

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

INK JET RECORDING HEAD AND IMAGE RECORDER COMPRISING IT

Patent Number: JP2001277496
Publication date: 2001-10-09
Inventor(s): HOSONO SATOSHI; TAKAHASHI TOMOAKI
Applicant(s): SEIKO EPSON CORP
Requested Patent: ☐ JP2001277496
Application Number: JP20000017620 20000126
Priority Number(s):
IPC Classification: B41J2/045; B41J2/055
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink jet recording head in which the forward end part of a common ink chamber is tapered without having a significant effect on the ejection characteristics of the nozzle opening.

SOLUTION: A common ink chamber 26 is set, at the end part thereof, with a constricted region 36 where the cross-sectional area is reduced as compared with other parts. Inertance of an ink supply passage 27 interconnecting thereat is set lower than the inertance of other ink supply passages interconnecting at other part. The inertance is set to decrease toward the forward end and the volume of all pressure generating chambers 20 is equalized.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-277496

(P2001-277496A)

(43) 公開日 平成13年10月9日 (2001.10.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 4 1 J 2/045		B 4 1 J 3/04	1 0 3 A 2 C 0 5 7
2/055			

審査請求 有 請求項の数19 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-17620(P2000-17620)

(22) 出願日 平成12年1月26日 (2000.1.26)

(31) 優先権主張番号 特願平11-23304

(32) 優先日 平成11年1月29日 (1999.1.29)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平11-232694

(32) 優先日 平成11年8月19日 (1999.8.19)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平11-338161

(32) 優先日 平成11年11月29日 (1999.11.29)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 細野 聡
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 高橋 智明
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728
弁理士 上柳 雅誉 (外1名)

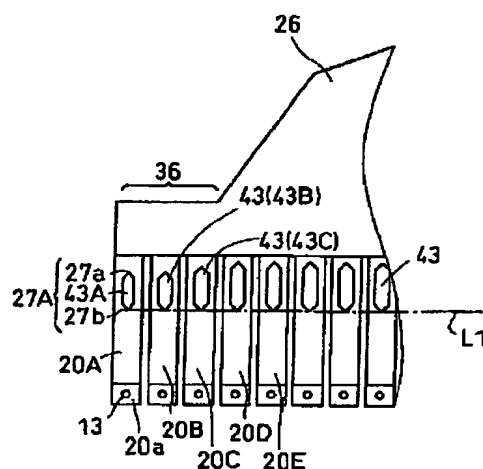
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録ヘッド及びこれを用いた画像記録装置

(57) 【要約】

【課題】 共通インク室の端部を先細りにしてもノズル開口の吐出特性に大きな影響を及ぼさないインクジェット式記録ヘッドを提供する。

【解決手段】 共通インク室26は、端部に他の部分よりも断面積を減少させた絞り領域36を設定し、ここで連通しているインク供給路27のイナータンスを、それ以外で連通している他のインク供給路のイナータンスよりも小さく設定すると共に、先端に位置するほど小さく設定し、尚且つ、圧力発生室20の体積をすべて揃えた。



特開 2001-277496
(P 2001-277496 A)

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ノズル開口を有する圧力発生室を複数並べて形成するとともに、これら圧力発生室の一侧に共通インク室を形成し、共通インク室と各圧力発生室との間をインク供給路によりそれぞれ連通し、各圧力発生室に対応して圧力発生素子を設け、共通インク室にはインク供給管を接続し、圧力発生素子による圧力発生室内の圧力変動により当該圧力発生室内のインクをノズル開口から吐出するインクジェット式記録ヘッドにおいて、前記インク供給路のうち、共通インク室の端部近傍で連10 通するインク供給路は、当該共通インク室の他の部分に連通するインク供給路に比較して、断面積あるいは長さの少なくとも一方を異ならせて形成されていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 2】 前記共通インク室は、圧力発生室の配列方向を長手方向として形成され、この長手方向の略中央にインク供給管が連通し、前記共通インク室の両方の端部近傍に連通するインク供給路は、当該共通インク室の他の部分に連通するインク供給路に比較して、断面積あるいは長さの少なくとも一20 方を異ならせて形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 3】 共通インク室の前記端部近傍は、他の部分よりも断面積を減少させた絞り領域であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 4】 前記共通インク室の端部近傍に連通するインク供給路の減衰係数 Mn/Rn の値と当該共通インク室の他の部分に連通するインク供給路の減衰係数 Mn/Rn の値とを揃えたことを特徴とする請求項 1 から 3 20 のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 5】 ノズル開口を有する圧力発生室を複数並べて形成するとともに、これら圧力発生室の配列方向に沿って共通インク室を形成し、共通インク室と各圧力発生室との間をインク供給路によりそれぞれ連通し、各圧力発生室に対応して圧力発生素子を設け、共通インク室にはインク供給管を接続し、圧力発生素子による圧力発生室内の圧力変動により当該圧力発生室内のインクをノズル開口から吐出するインクジェット式記録ヘッドにおい30 て、

上記共通インク室は、その長手方向端部近傍に、当該共通インク室の他の部分よりも断面積を減少させた絞り領域を設定し、

上記絞り領域で連通しているインク供給路の共通インク室側入口と圧力発生室側出口との間におけるそれぞれのイナータンスを、絞り領域以外で当該共通インク室に連通している他のインク供給路のイナータンスに比較して小さく設定したことを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 6】 イナータンスを小さく設定した前記イン40

ク供給路に連通した圧力発生室の体積を、前記絞り領域以外で当該共通インク室に連通している他の圧力発生室の体積に揃えたことを特徴とする請求項 5 に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 7】 ノズル開口を有する圧力発生室を複数並べて形成するとともに、これら圧力発生室の配列方向に沿って共通インク室を形成し、この共通インク室と各圧力発生室との間をインク供給路により連通し、各圧力発生室に対応して圧力発生素子を設け、共通インク室にはインク供給管を接続し、圧力発生素子による圧力発生室内の圧力変動により当該圧力発生室内のインクをノズル開口から吐出するインクジェット式記録ヘッドにおい45 て、

上記共通インク室は、その長手方向端部近傍に、当該共通インク室の他の部分よりも断面積を減少させた絞り領域を設定し、

上記絞り領域でそれぞれ連通しているインク供給路の入口と出口との間の流路に上記絞り領域の絞り始端から各入口までの長さを加えた流路をそれぞれのインク供給路の仮想流路とし、これら仮想流路におけるそれぞれのイナータンスを、絞り領域以外で当該共通インク室に連通している他のインク供給路の入口から出口までの流路におけるイナータンスに揃えたことを特徴とするインク50 ジェット式記録ヘッド。

【請求項 8】 前記絞り領域で共通インク室に連通している圧力発生室の体積を、前記絞り領域以外で当該共通インク室に連通している他の圧力発生室の体積に揃えたことを特徴とする請求項 7 に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 9】 長手方向端部近傍に位置するインク供給路の幅と長さの少なくとも一方を、上記端部近傍以外に位置するインク供給路と異ならせることによりイナータンスを設定したことを特徴とする請求項 5 から 8 のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 10】 各インク供給路の前記出口の位置を圧力発生室の配列方向に沿った仮想直線上に揃えることにより各圧力発生室の体積を揃えたことを特徴とする請求項 5 から 9 のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッ55 ド。

【請求項 11】 インク供給路の入口から出口までの長さを短縮することによりイナータンスを、共通インク室の先端に位置するインク供給路ほど小さく設定し、共通インク室のコンプライアンス領域を、インク供給路の短縮長さに応じてインク供給路の入口側に拡大したことを特徴とする請求項 5 から 10 のいずれかに記載のインク60 ジェット式記録ヘッド。

【請求項 12】 前記絞り領域は、複数段で先細りとなるように絞ったことを特徴とする請求項 3 から 11 のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 13】 前記インク供給路が一つの圧力発生室

特開2001-277496
(P2001-277496A)

(3)

3

に対して複数備えられていることを特徴とする請求項1から12のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項14】 インク供給路を、ノズル開口側の流路とその反対側の流路とに分けて形成したことを特徴とする請求項1から13のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項15】 ノズル開口側に位置する流路のインク供給路の出口の位置を調整することにより各圧力発生室の体積を揃えたことを特徴とする請求項14に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項16】 ノズル開口側の流路のイナータンスとその反対側の流路のイナータンスとをそれぞれ分けて設定したことを特徴とする請求項14または15に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項17】 ノズル開口を有する圧力発生室を複数並べて形成するとともに、これら圧力発生室の一侧に共通インク室を形成し、共通インク室と各圧力発生室との間をインク供給路によりそれぞれ連通し、各圧力発生室に対応して圧力発生素子を設け、共通インク室にはインク供給管を接続し、前記圧力発生素子を駆動するための制御部とを有し、前記駆動信号により前記ノズル開口からインク滴が吐出されるインクジェット式記録装置において、前記共通インク室は、他の部分よりも断面積を減少させた絞り領域を設定し、前記圧力発生素子を実質的に同一の駆動信号で前記圧力室を加圧した際に、前記ノズル開口から吐出されるメインインク滴の吐出速度が目標値に対して $\pm 5\%$ の範囲内であることを特徴とする画像記録装置。

【請求項18】 前記共通インク室に個々に連通し、インク供給路からそれに連通する圧力発生室を介してそのノズル開口に至るインク経路のうち、前記絞り領域で連通しているインク経路については、形状と長さとの断面積との少なくとも一つを、絞り領域以外で共通インク室に連通しているインク経路のものと異なることを特徴とする請求項17に記載の画像記録装置。

【請求項19】 請求項1から16のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッドを備えたことを特徴とする画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェットプリンタ或はインクジェットプロッタなどとして用いられるインクジェット式画像記録装置及びインクジェット式記録ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の記録ヘッドは、ノズル開口を有する圧力発生室を複数並べて形成するとともに、これら圧力発生室の配列方向に沿って細長い共通インク室を形成

4

し、この共通インク室と各圧力発生室との間をインク供給路により連通し、各圧力発生室に振動板を介して圧力発生素子を設け、この圧力発生素子による圧力発生室内の圧力変動によりノズル開口からインク滴を吐出させる構成を採る。そして、共通インク室は、ここにインクを供給するインク供給管から最も遠い左右の端部で流路幅を絞って先細りな形状にしているが、これは断面積を減少させることによりインクの流速を高め、これによりインクを充填する際やノズル開口から吸引するクリーニング時に残留気泡をなくすためである。

【0003】また、共通インク室の一面を弾性フィルムで区画することにより大きなコンプライアンスを与えている。これは、インク吐出時にインク供給路から逆流するインクの圧力を吸収し、また、各圧力発生室に素早くインクを供給するためである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記した従来の記録ヘッドでは、同一条件で圧力発生素子を駆動しても、共通インク室の端部（インク供給管から遠い端部）で連通している圧力発生室のノズル開口から吐出されるインク滴の吐出特性が他のノズル開口の吐出特性とは異なる現象が発生し、そのばらつき範囲は目標値に対して $\pm 15\%$ 程度となる。このような現象は共通インク室の端部で圧力損失が生じてインク供給路の入口に負圧が生ずると推測される。そして、これを解消するには、共通インク室のコンプライアンスを大きくすることが考えられるが、共通インク室の端部は、気泡排除性を高めるために先細りにする必要があるため、単にコンプライアンス部を拡張することは困難である。また、画像記録速度の高速化、記録対象物の大型化などの要求から一列当たりのノズル数を増加させる傾向にあるが、クリーニング用ポンプを大型化して気泡排出能力を高めると排除するインクの量が増加してしまうので、共通インク室の先端部分を先細りにすることは避けられない。

【0005】本発明は上記した事情に鑑みなされたもので、その目的は、複数のノズル開口を有し、これらノズル開口のそれぞれの吐出特性の均一化を図ることができるインクジェット式記録ヘッド、及びこの記録ヘッドを用いた画像記録装置を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために提案されたもので、請求項1に記載のものは、ノズル開口を有する圧力発生室を複数並べて形成するとともに、これら圧力発生室の一侧に共通インク室を形成し、共通インク室と各圧力発生室との間をインク供給路によりそれぞれ連通し、各圧力発生室に対応して圧力発生素子を設け、共通インク室にはインク供給管を接続し、圧力発生素子による圧力発生室内の圧力変動により当該圧力発生室内のインクをノズル開口から吐出するインクジェット式記録ヘッドにおいて、前記インク供給

特開 2001-277496
(P 2001-277496 A)

(4)

5

路のうち、共通インク室の端部近傍で連通するインク供給路は、当該共通インク室の他の部分に連通するインク供給路に比較して、断面積あるいは長さの少なくとも一方を異ならせて形成されていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドである。

【0007】請求項2に記載のものは、前記共通インク室は、圧力発生室の配列方向を長手方向として形成され、この長手方向の略中央にインク供給管が連通し、前記共通インク室の両方の端部近傍に連通するインク供給路は、当該共通インク室の他の部分に連通するインク供給路に比較して、断面積あるいは長さの少なくとも一方を異ならせて形成されていることを特徴とする請求項1記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0008】請求項3に記載のものは、共通インク室の前記端部近傍は、他の部分よりも断面積を減少させた絞り領域であることを特徴とする請求項1または2に記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0009】請求項4に記載のものは、前記共通インク室の端部近傍に連通するインク供給路の減衰係数 Mn/Rn の値と当該共通インク室の他の部分に連通するインク供給路の減衰係数 Mn/Rn の値とを揃えたことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0010】請求項5に記載のものは、ノズル開口を有する圧力発生室を複数並べて形成するとともに、これら圧力発生室の配列方向に沿って共通インク室を形成し、共通インク室と各圧力発生室との間をインク供給路によりそれぞれ連通し、各圧力発生室に対応して圧力発生素子を設け、共通インク室にはインク供給管を接続し、圧力発生素子による圧力発生室内の圧力変動により当該圧力発生室内のインクをノズル開口から吐出するインクジェット式記録ヘッドにおいて、上記共通インク室は、その長手方向端部近傍に、当該共通インク室の他の部分よりも断面積を減少させた絞り領域を設定し、上記絞り領域で連通しているインク供給路の共通インク室側入口と圧力発生室側出口との間におけるそれぞれのイナータンスを、絞り領域以外で当該共通インク室に連通している他のインク供給路のイナータンスに比較して小さく設定したことを特徴とするインクジェット式記録ヘッドである。

【0011】請求項6に記載のものは、イナータンスを小さく設定した前記インク供給路に連通した圧力発生室の体積を、前記絞り領域以外で当該共通インク室に連通している他の圧力発生室の体積に揃えたことを特徴とする請求項5に記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0012】請求項7に記載のものは、ノズル開口を有する圧力発生室を複数並べて形成するとともに、これら圧力発生室の配列方向に沿って共通インク室を形成し、この共通インク室と各圧力発生室との間をインク供給路

6

により連通し、各圧力発生室に対応して圧力発生素子を設け、共通インク室にはインク供給管を接続し、圧力発生素子による圧力発生室内の圧力変動により当該圧力発生室内のインクをノズル開口から吐出するインクジェット式記録ヘッドにおいて、上記共通インク室は、その長手方向端部近傍に、当該共通インク室の他の部分よりも断面積を減少させた絞り領域を設定し、上記絞り領域でそれぞれ連通しているインク供給路の入口と出口との間の流路に上記絞り領域の絞り始端から各入口までの長さを加えた流路をそれぞれのインク供給路の仮想流路とし、これら仮想流路におけるそれぞれのイナータンスを、絞り領域以外で当該共通インク室に連通している他のインク供給路の入口から出口までの流路におけるイナータンスに揃えたことを特徴とするインクジェット式記録ヘッドである。

【0013】請求項8に記載のものは、前記絞り領域で共通インク室に連通している圧力発生室の体積を、前記絞り領域以外で当該共通インク室に連通している他の圧力発生室の体積に揃えたことを特徴とする請求項7に記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0014】請求項9に記載のものは、長手方向端部近傍に位置するインク供給路の幅と長さの少なくとも一方を、上記端部近傍以外に位置するインク供給路と異ならせることによりイナータンスを設定したことを特徴とする請求項5から8のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0015】請求項10に記載のものは、各インク供給路の前記出口の位置を圧力発生室の配列方向に沿った仮想直線上に揃えることにより各圧力発生室の体積を揃えたことを特徴とする請求項5から9のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0016】請求項11に記載のものは、インク供給路の入口から出口までの長さを短縮することによりイナータンスを、共通インク室の先端に位置するインク供給路ほど小さく設定し、共通インク室のコンプライアンス領域を、インク供給路の短縮長さに応じてインク供給路の入口側に拡大したことを特徴とする請求項5から10のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0017】請求項12に記載のものは、前記絞り領域は、複数段で先細りとなるように絞ったことを特徴とする請求項3から11のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0018】請求項13に記載のものは、前記インク供給路が一つの圧力発生室に対して複数備えられていることを特徴とする請求項1から12のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0019】請求項14に記載のものは、インク供給路を、ノズル開口側の流路とその反対側の流路とに分けて形成したことを特徴とする請求項1から13のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッドである。

特開 2001-277496

(P 2001-277496A)

(5)

7

【0020】請求項15に記載のものは、ノズル開口側に位置する流路のインク供給路の出口の位置を調整することにより各圧力発生室の体積を揃えたことを特徴とする請求項14に記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0021】請求項16に記載のものは、ノズル開口側の流路のイナータンスとその反対側の流路のイナータンスとをそれぞれ分けて設定したことを特徴とする請求項14または15に記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0022】請求項17に記載のものは、ノズル開口を有する圧力発生室を複数並べて形成するとともに、これら圧力発生室の一侧に共通インク室を形成し、共通インク室と各圧力発生室との間をインク供給路によりそれぞれ連通し、各圧力発生室に対応して圧力発生素子を設置、共通インク室にはインク供給管を接続し、前記圧力発生素子を駆動するための制御部とを有し、前記駆動信号により前記ノズル開口からインク滴が吐出される画像記録装置において、前記共通インク室は、他の部分よりも断面積を減少させた絞り領域を設定し、前記圧力発生素子を実質的に同一の駆動信号で前記圧力室を加圧した際に、前記ノズル開口から吐出されるメインインク滴の吐出速度が目標値に対して $\pm 5\%$ の範囲内であることを特徴とする画像記録装置である。

【0023】請求項18に記載のものは、前記共通インク室に個々に連通し、インク供給路からそれに連通する圧力発生室を介してそのノズル開口に至るインク経路のうち、前記絞り領域で連通しているインク経路については、形状と長さとの断面積との少なくとも一つを、絞り領域以外で共通インク室に連通しているインク経路のものと異ならせることにより、各ノズル開口から吐出されるインク滴の速度が一定となるようにしたことを特徴とする請求項17に記載の画像記録装置である。

【0024】請求項19に記載のものは、請求項1から16のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッドを備えたことを特徴とする画像記録装置である。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1はインクジェット式記録ヘッド（以下、記録ヘッド1という。）を用いた画像記録装置2の斜視図である。この画像記録装置2は、スキャナ（図示せず）などと共にコンピュータ（図示せず）に接続された状態で使用される。このコンピュータには、所定のプログラムがロードされ、実行されることにより、これらの装置全体が一体で記録装置として機能する。コンピュータでは、所定のオペレーティングの下でアプリケーションプログラムが動作し、スキャナから読み込んだ画像などに対して所定の処理を行ないつつCRTディスプレイ（図示せず）に画像を表示する。また、コンピュータは、アプリケーションプログラムが印刷命令を発

8

すると、スキャナを介して読み込んだ画像データやキーボードを介して入力された文字データなどを画像記録装置2に出力する。

【0026】画像記録装置2は、キャリッジ3がタイミングベルト4を介してキャリッジモータ5に接続され、ガイド部材6に案内されて記録用紙7の紙幅方向に往復動するように構成されている。また、この画像記録装置2には、紙送りローラ7'を用いた紙送り機構も設けられている。キャリッジ3には記録用紙7と対向する面、すなわち本実施形態では下面に記録ヘッド1が取り付けられており、記録ヘッド1は、キャリッジ3の上部に取り付けられたホルダ8にセットされているインクカートリッジ9からインクの供給を受けて、キャリッジ3の移動に合わせて記録用紙7にインク滴を吐出することにより画像や文字等を印刷する。

【0027】また、記録用紙7から外れた非印刷領域（非記録領域）には、キャッピング装置10が配設され、印刷の休止中に記録ヘッド1のノズル開口を封止する。したがって、印刷の休止中、キャッピング装置10によるノズル開口の封止によりインクが増粘あるいはインク膜を形成することを抑制することができる。また、キャッピング装置10は、図面には示していないが吸引パイプを介してポンプに接続しており、インクを充填する際やクリーニング時にノズル開口から吸引して記録ヘッド1内のインク流路内にある気泡を排除する。そして、キャッピング装置10の近傍に配置されたワイピング装置11により、記録ヘッド1の表面（ノズル開口のある下面）を払拭して、そこに付着したインク滓や紙粉等を除去するように構成されている。

【0028】図2は、図1に示すインクジェット式画像記録装置2の記録ヘッド1の分解斜視図、図3は記録ヘッド1のアクチュエータの断面図、図4は、前記記録ヘッド1の流路形成板12の平面図である。図2及び図3に示す記録ヘッド1を製造するには、複数の列にノズル開口13が形成されたノズルプレート14、ノズル開口13のそれぞれに連通する圧力発生室20が形成された流路形成板12、および圧力発生室20のそれぞれに重なる振動領域が島状に形成された弾性板21をこの順に積層して流路ユニット22を構成した後、流路ユニット22を圧力発生素子23が支持されたヘッドケース24に重ね合わせて、各圧力発生素子23の先端部分を弾性板21の各振動領域にそれぞれ当接して接着し、ノズルプレート14側に縁カバー25を被せる。

【0029】ノズルプレート14は、ステンレス板などの薄板に直径 $20\mu\text{m}$ から $30\mu\text{m}$ のノズル開口13がドット形成密度に対応したピッチで形成されたものである。また、流路形成板12は、図4に示すように、厚さが $400\mu\text{m}$ 程度のシリコン基板に対してウエットエッチングなどによって貫通穴を形成したものであり、この貫通穴により、共通インク室26、この共通インク室2

特開2001-277496
(P2001-277496A)

(6)

9

6からノズルプレート14のノズル開口13と重なる位置まで細長く形成されたインク供給路27、および圧力発生室20が構成される。

【0030】弾性板21は、ステンレス板29と樹脂フィルム30からなる複合板に対して、圧力発生室20と重なる領域にステンレス部分が島状の振動領域（アイランド部）31として残され、この振動領域31の周りは樹脂フィルム30だけが残されている。また、この弾性板21には、共通インク室26に重なる領域にインク供給穴32が形成されている。

【0031】ヘッドケース24には、その先端面に窓33が開設され、このヘッドケース24内に、ステンレス製固定基板34に基端を固定して複数本櫛歯状に形成された圧力発生素子23を差し込むと、窓33の内側に圧力発生素子23の先端部分が入り込む。なお、ヘッドケース24にはインク供給管35が形成されている。

【0032】この様に構成された記録ヘッド1において、電圧パルスが圧力発生素子23に印加されると、圧力発生素子23は圧力発生室20の容積を膨張させる方に撓み、すなわち収縮し、圧力発生室20に負圧を発生させる。その結果、インクのメニスカスはノズル開口13の内部に引き込まれ、共通インク室26からは各インク供給路27を介して各圧力発生室20にインクが流れ込む。一方、放電パルスを印加すると、圧力発生素子23は圧力発生室20の容積を収縮させる方向に撓み、すなわち伸長し、圧力発生室20に正圧が発生する。その結果、ノズル開口13からインク滴が吐出される。この様な動作はいずれも、圧力発生素子23の伸長、収縮が弾性板21の振動領域31を介して伝達される。

【0033】図4に示す流路形成板12の実施形態における特徴は、インク供給管35が共通インク室26の一方の端部に連通しているので、このインク供給管35から遠く離隔した他方の端部の領域で連通しているインク供給路27の幅がノズル番号#4から#1の方向に徐々に広げられていることにある。換言すると、共通インク室26中央側から先端に位置するものほどその幅が徐々に広げられている。

【0034】流路形成板12に形成される共通インク室26の深さは均一であるので、インク供給路27の入口（#1～#4に対応する供給口）の断面積が徐々に大きくなり、ノズル番号#4～#1にかけて生じるインク速度とインク量の変動を抑制することができる。

【0035】ここでその原理を図5を参照して説明する。Mn、Ms、Maは、それぞれノズル開口13、インク供給路27および圧力発生素子23のイナータンスである。Rn、Rs、Raは、それぞれノズル開口13、インク供給路27および圧力発生素子23のレジスタンスである。Cn、Cc、Caは、それぞれノズル開口13、圧力発生室20、及び圧力発生素子23のコンプライアンスである。Us、Unは、それぞれノズル開

10

口13側、インク供給路27側に流れるインクの体積速度である。Uaは、圧力発生素子23が動作したときに圧力発生室20の内部に生じる単位時間当たりのインクの体積速度である。したがって、体積速度UnとUsの和がUaとなる。

【0036】圧力発生室20の中を流れるインクの振動周波数(Fink)は次式で表される。

$$Fink = 1 / 2\pi \cdot \sqrt{(Mn \cdot Ms)} / \sqrt{Cc (Mn + ms)}$$

10 本実施形態においては、 $Mn = 1.27 \times 10^8$ (kg/m⁴)、 $Ms = 1.50 \times 10^8$ (kg/m⁴)、 $Cc = 2.44 \times 10^{-20}$ (m⁵/N)であるから、Finkは約123kHzと導かれる。

【0037】UnとUsの比率は、ノズル側のインピーダンスZn、インク供給側のインピーダンスZsとの比率によって決定されるが、Finkが非常に高速であるため、 $Zn \approx Mn$ 、 $Zs \approx Ms$ と考えることができる。

【0038】したがって、 $Un/Us \approx Mn/Ms$ となり、インク供給口のMsを調整することによりUn/Usをコントロールすることができる。ノズル開口13から吐出するインク速度は、体積速度Un (m³/s) / ノズル開口面積 (m²) と考えることができるので、Unを小さくすればインク速度を減少させることができる。インク量においても同様にUnを小さくすれば減少させることができる。

【0039】Msは次式で表すことができる。

$$Ms = \rho \times l / S$$

ここで、

ρ : インクの比重

l : インク供給路27の長さ

S : インク供給路27の断面積

である。

【0040】よって、インク供給路27の断面積Sを大きくすることによりMsは小さくなり、インク速度、インク量をコントロールすることが可能である。また、インク供給路27の長さを短くしても同様な効果を得ることができるのは上述の通りである。

【0041】次に、図6に示す第2の実施形態について説明する。この第2実施形態の特徴は、インク供給管35が共通インク室26の長手方向に対して略中央に位置することである。この様な構成にすると、インク供給管35から共通インク室26の端部までの長さを、前記第1実施形態の約半分にすることが可能となり、共通インク室26の長さ断面積による損失水頭の問題をノズル列が長くなっても回避することが可能となる。なお、本実施形態においては、インク供給管35から共通インク室26の端部までの距離が両方とも同じになるので、両方の端部を、断面積が次第に減少する先細り形状とし、この先細りにした端部の領域（絞領域36）で連通しているインク供給路27の幅を中央側から先端に向かう

特開 2001-277496
(P2001-277496A)

(7)

11

にしたがって、すなわち #4 から #1 になるにしたがって徐々に広くしてある。

【0042】次に、図7に示す第3の実施形態について説明する。この第3実施形態の特徴は、インク供給路27が1つの圧力発生室20に対して複数形成されていることである。第1の実施形態の説明で、気泡排出性に優れた共通インク室26であって、かつ、端部におけるインク量、インク速度を補正できることを説明したが、記録速度を更に高速化しようとする場合、圧力発生室20内でのインクの振動を効率良く減衰させる必要がある。10

【0043】一般に、減衰係数は M_s/R_s で表すことができる。ここで、 R_s は次式で表すことができる。

$$R_s = 12 \times \eta \times l / (W \times t^3)$$

η : インクの粘度 (Pa・s)

l : 供給口 (インク供給路27) の長さ (m)

W : 供給口断面の長辺 (供給口が長方形断面の時)

t : 供給口断面の短辺 (供給口が長方形断面の時)

である。

【0044】本実施形態において、流路形成板12の厚さは200~500 μ mであり、インク供給路27の幅は10~50 μ mであるため、第1の実施形態で示したように、インク供給路27の幅で M_s を小さくしようとすると、 R_s はその幅の3乗に比例して小さくなってしまふ。20

【0045】減衰係数 M_n/R_n は小さいほど速くインクの振動を減衰させることができるが、インク供給路27の幅により、インク速度、インク量を小さくすることができても減衰が悪くなり、高速印字実現への障害となる。

【0046】しかしながら、第3の実施形態において30は、1つの圧力発生室20に対して複数のインク供給路27を備えることを特徴としているので、 M_n を並列に考えることが可能となり、インク供給路27の長さ l と幅 W と深さ t を調整することにより減衰係数 M_n/R_n を補正しないインク供給路27と同等にしながら端部における M_n を小さく調整することが可能となる。

【0047】なお、前記実施形態ではインク供給路27の内部に仕切りなどが形成されていない構成であったが、一つのインク供給路27内が上下、あるいは左右に分かれて圧力発生室20で合流するように構成してもよい。40

【0048】これまで説明した各実施形態は、共通インク室26に連通しているインク供給路27のうち、端部に連通しているインク供給路27について、当該共通インク室26に前記端部以外の他の部分で連通しているインク供給路27に比較して、断面面積あるいは長さの少なくとも一方を異ならせ、これにより各ノズル開口13から吐出されるインク滴の吐出特性を揃えるように構成した。すなわち、インク供給量、およびインク滴の速度を揃えて記録品位を高めるようにしたものであるが、これ50

12

は、共通インク室26に個々に連通し、インク供給路27からそれに連通する圧力発生室20を介してそのノズル開口13に至るインク経路のうち、前記絞り領域36で連通しているインク経路については、形状と長さとの面積との少なくとも一つを、絞り領域36以外で当該共通インク室26に連通しているインク経路のものと異ならせることにより、各ノズル開口13から吐出されるインク滴の速度が揃うようにしたということである。そして、以下に説明する各実施形態ではさらに記録品位を高めようとするものである。なお、理解を容易にするために、説明が前記実施形態と一部重複するが、詳しく説明する。

【0049】図8及び図9に示す記録ヘッド1は、前記実施形態と同様に、ヘッドケース24の収納室40内に圧電振動子41を圧力発生素子として一方の開口から挿入して櫛歯状先端を他方の開口 (窓33) に臨ませ、この開口側のヘッドケース24の表面 (下面) に流路ユニット22を接合するとともに、圧電振動子41の櫛歯状先端をそれぞれ流路ユニット22の所定部位に当接固定することにより概略構成されている。

【0050】流路ユニット22は、前記実施形態と同様に、流路形成板12を間に挟んでノズルプレート14と弾性板21を両側に積層することにより構成されている。

【0051】ノズルプレート14は、ドット形成密度に対応したピッチで複数のノズル開口13を列状に開設したステンレス製の薄いプレートであり、本実施形態では0.141mmのピッチ (180 dpi) で1列96個のノズル開口13を5列開設してある。なお、このノズルプレート14は、流路形成板12など他の部材と一体に成形してもよい。

【0052】ノズルプレート14の一方の面に積層する流路形成板12は、厚さが400 μ m程度のシリコン基板に対してウェットエッチングなどにより、ノズルプレート14のノズル開口13に対応して圧力発生室20となる空部を隔壁で区画した状態で複数並べて形成するとともに、これら圧力発生室20の配列方向に沿って共通インク室26となる空部を形成し、この共通インク室26と各圧力発生室20とをそれぞれ連通するインク供給路27となる空部を形成した板状の部材である。

【0053】共通インク室26は、インクカートリッジ9に貯留されたインクを各圧力発生室20に供給するための室であり、長手方向のほぼ中央にインク供給管35が連通し、このインク供給管35から遠い端の部分 (左右端部) に、図10に示すように、流路幅を狭く絞って断面面積を他の部分よりも減少させた絞り領域36を設定する。この絞り領域36を形成するには、圧力発生室20側の辺を直線状としたまま、圧力発生室20とは反対側に位置する辺を屈曲或は彎曲させて圧力発生室20側に近付けることにより形成する。なお、インク供給管3

特開 2001-277496
(P 2001-277496 A)

(8)

13

5の左右近傍部分（即ち、中央部分）と上記絞り領域36との間は適宜傾斜させて接続するが、本実施形態では絞り領域36の手前部分の辺を他の部分よりも急な角度で圧力発生室20側に傾斜させることにより複数段に分けて形成している。

【0054】圧力発生室20は、ノズル開口13の列に対して直交する方向に細長い室であり、その一部（ノズル開口13側）が、流路形成板12の厚さ方向に貫通した矩形の貫通孔20aにより構成され、残りの部分は、流路形成板12の厚さ方向の中央に形成した上下室隔壁42で上下に区画された偏平な凹室で構成されている。そして、本発明における圧力発生室20は、96個すべて同じ体積になるように形成してある。

【0055】インク供給路27は、共通インク室26と各圧力発生室20とを連通する流路であり、図11に示す実施形態では、共通インク室26側に開口した入口27aと圧力発生室20側に開口した出口27bとの間に仕切り（中州部）43を形成し、該中州部43の寸法により流路幅と流路長さを調整し、これにより個々のイナータンスを調整している。特に、本実施形態では前記絞り領域36で連通しているインク供給路27の入口27aと出口27bとの間におけるそれぞれのイナータンスを、絞り領域36以外で共通インク室26に連通している他のインク供給路27のイナータンスに比較して小さく設定するとともに、共通インク室26の上記先端側に位置するインク供給路27ほど小さく設定し、尚且つ、イナータンスを小さく設定した上記インク供給路27に連通した圧力発生室20の体積を、上記絞り領域36以外で当該共通インク室26に連通している他の圧力発生室20の体積に揃えている。

【0056】具体的に説明すると、図11に示す絞り領域36で連通している3つの圧力発生室20A、20B、20Cのうち、最も端のインク供給路27Aの中州部43Aの幅を最小にするとともに、長さも最短に設定し、これにより当該インク供給路27Aのイナータンスを最小に設定し、このインク供給路27Aの隣りに位置する端から2番目の中州部43Bの幅を上記中州部43Aよりも少し幅広（標準幅）にするとともに、長さを最短に設定し、これにより当該インク供給路27Bのイナータンスを2番目に小さく設定し、このインク供給路27Bの隣りに位置する端から3番目の中州部43Cの幅を標準幅にするとともに、長さを1番目や2番目よりも少し長く（中間長さ）に設定し、これにより当該インク供給路27Cのイナータンスを3番目に小さく設定してある。

【0057】この様に中州部43の寸法を変化させてインク供給路27の入口27aと出口27bとの間の流路断面積を変化させることによりそれぞれのイナータンスを端部（絞り領域36の先端）ほど小さく設定したが、インク供給路27の出口27bの位置、すなわち中州部

14

43の圧力室側端部の位置を、圧力発生室20の配列方向に沿った仮想直線L1上に揃えることにより各圧力発生室20の体積を揃えている。なお、絞り領域36以外で連通している圧力発生室20D、20E…のインク供給路27の中州部43は、幅を、前記2番目や3番目の中州部43B、43Cと同じ標準幅とし、長さを、前記3番目の中州部43Cと同じ標準長としてある。したがって、これらインク供給路27のイナータンスは、絞り領域36で連通している3つの圧力発生室20A、20B、20Cのイナータンスよりも大きい値で揃っている。

【0058】弾性板21は、本実施形態では図8に示すように、ノズルプレート14とは反対側に位置する流路形成板12の他方の面に積層され、上記圧力発生室20の一方の開口面を封止する封止板と、同じく流路形成板12の他方の面に積層され、共通インク室26の一方の開口面を封止する弾性体膜（薄膜部）とを兼ねており、ステンレス板29上にPPS等の高分子体フィルム30をラミネート加工した二重構造である。そして、同一材により封止板と弾性体膜とを構成するので、封止板として機能する部分、すなわち圧力発生室20に重なる部分のステンレス板29をエッチング加工して圧電振動子41の先端を当接固定するための厚肉部（アイランド部31）を島状に形成し、また、弾性体膜として機能する部分、すなわち共通インク室26に重なる部分のステンレス板29をエッチング加工で除去してフィルム30（弾性体膜）だけにする。そして、共通インク室26に重なる領域に、インク供給管35と連通してインクを共通インク室26内に供給するインク供給穴32（図10参照）を開設する。

【0059】上記の構成を有する記録ヘッド1では、圧電振動子41を振動子長手方向に伸長させることにより、アイランド部31がノズルプレート14側に押圧され、アイランド部31周辺のフィルム（弾性体膜）30が変形して圧力発生室20が収縮する。また、圧電振動子41を振動子長手方向に収縮させると、弾性体膜32の弾性により圧力発生室20が膨張する。そして、圧力発生室20の膨張・収縮を制御することによりノズル開口13からインク滴が吐出される。

【0060】そして、インクを充填する際やクリーニング時にキャッピング装置10の作動によりノズル開口13から吸引すると、共通インク室26においては左右の端部に絞り領域36を形成してあるので、この部分のインク流速が高められ、これにより気泡が引っ掛かることなく排除され、残留気泡をなくすることができる。

【0061】この様に、本実施形態では共通インク室26の端部を絞って残留気泡の減少を図っており、また、共通インク室26の端部を絞っても、インク供給路27のイナータンスを調整（補正）することにより各ノズル開口13の吐出特性の均一化を図っている。以下、この

特開2001-277496
(P2001-277496A)

(9)

15

吐出特性について説明する。

【0062】この記録ヘッド12における振動系は、図5に示す等価回路によって表すことができる。図5において、記号Mは媒質の慣性成分であるイナータンス $[Kg/m]$ であり、 M_a は圧電振動子41におけるイナータンス、 M_n はノズル開口13におけるイナータンス、 M_s はインク供給路27におけるイナータンスである。記号Rは媒質の内部損失であるレジスタンス $[N \cdot s/m]$ であり、 R_n はノズル開口13におけるレジスタンス、 R_s はインク供給路27におけるレジスタンスである。記号Cは単位圧力あたりの容積変化であるコンプライアンス $[m^5/N]$ であり、 C_c は圧力発生室20のコンプライアンス、 C_a は圧電振動子41におけるコンプライアンス、 C_n はノズルプレート14のコンプライアンスである。また、記号Pは圧電振動子41が経時的に発生する圧力、換言すれば、圧電振動子41に印加する電圧パルスを等価圧力に変換したものである。

【0063】そして、圧力発生室20のコンプライアンス C_c は、主に弾性板21のコンプライアンス C_s とインクのコンプライアンス C_{ink} とからなる。圧力発生室20の容積をV、インク密度を ρ 、インク中の音速をcとすると、インクのコンプライアンス C_{ink} は、次式

$$C_{ink} = V / \rho \cdot c^2 \dots (1)$$

ここで、 ρ およびcは一定であるから、

$$C_{ink} = k \cdot V \quad (k; \text{定数}) \dots (2)$$

とも表すことができる。

【0064】また、圧力発生室20のコンプライアンス C_c は、圧力発生室20を構成している、すなわち圧力発生室20の内壁面として機能する流路形成板12の隔壁、弾性板21、ノズルプレート14の各コンプライアンスに関係し、これら圧力発生室20構成部材のコンプライアンスを C_{str} とすると、この C_{str} は圧力変化 ΔP に対する容積変化 ΔV であり、次式(3)のように表すことができる。

$$C_{str} = \Delta V / \Delta P \dots (3)$$

ここで、記録ヘッド1のコンプライアンス成分のうち、圧力発生室20内のインクのコンプライアンス C_{ink} の割合を、圧力発生室20を構成している上記隔壁、弾性板21などの圧力発生室20構成部材のコンプライアンス C_{str} の割合よりも大きくする($C_{ink} > C_{str}$)と、流路形成板12の隔壁、弾性板21など圧力発生構成部材の加工精度、特に弾性板21のアイランド部31の加工具合やフィルム30の厚さの誤差に影響され難くなる。換言すれば、記録ヘッド1のコンプライアンスを決定する要素のうち、圧力発生室20内のインクのコンプライアンスに依存する割合を相対的に増大すれば、記録ヘッド1の機械加工精度に依存する割合が相対的に低下し、これにより記録ヘッド1のコンプライアンスの変動を少なくすることができる。

16

【0065】また、共通インク室26の絞り領域36に接続した圧力発生室20のノズル開口13の吐出特性を他の領域に接続した圧力発生室20のノズル開口13の吐出特性に揃えることは、圧力発生室20の体積を一定にすると、個々の圧力発生室20内のインク圧力共振周期を揃えることによりなし得る。そして、このインク圧力共振周期 T_c は次式(4)で表すことができる。また、インク供給路27のイナータンス M_s は、インク密度を ρ 、インク供給路27の断面積をS、インク供給路24の並列な流路本数をnとすると、式(5)で表すことができ、イナータンス M_n 、 M_s の並列計算は式(6)で表すことができる。

$$T_c = 2\pi \sqrt{MC_c} \dots (4)$$

$$M_s = \rho \cdot L / n \cdot S \dots (5)$$

$$M = (M_n + M_s) / (M_n \cdot M_s) \dots (6)$$

インク圧力共振周期 T_c を揃えるには、上記(4)式から、イナータンスと圧力を揃えることが必要であることが分かる。この点において、本実施形態では、共通インク室26の絞り領域36に接続したインク供給路27については、前記したように、インク供給路27の入口27aと出口27bとの間におけるイナータンスを、中州部43の寸法を調整することにより、共通インク室26の端部に配置されたものほど小さくなるように補正している。

【0066】このため、共通インク室26の絞り(先細り)により、この部分で付加されたイナータンス分をインク供給路27のイナータンスを小さく補正することで実質的なイナータンスを同一としている。さらに、インク供給路27の出口27bの位置を揃えてあるので、圧力発生室20のコンプライアンス C_c も同一である。したがって、上記補正により共通インク室26の絞り領域36で接続しているインク供給路27のインク圧力共振周期が、絞り領域36以外の領域で接続しているインク供給路27のインク圧力共振周期と同等になる。そして、これにより個々のノズル開口13の吐出特性を揃えることができ、良質な画像が期待できる。

【0067】さらに詳細な吐出特性の均一化のためには、共通インク室26の絞り領域36でそれぞれ連通しているインク供給路27の入口27aと出口27bとの間の流路に上記絞り領域36の絞り始端から各入口27aまでの長さを加えた流路をそれぞれのインク供給路27の仮想流路とし、これら仮想流路におけるそれぞれのイナータンスを、絞り領域36以外で共通インク室26に連通している他のインク供給路27の入口27aから出口27bまでの流路におけるイナータンスに揃えるようにする。

【0068】この様に構成すると、共通インク室26の端部を絞って絞り領域36を形成したことにより付加されるイナータンスを含めて調整することができ、残留気泡の低減と各ノズル開口13の吐出特性の一定化を両立

特開 2001-277496
(P2001-277496A)

(10)

17

することができる。

【0069】また、共通インク室26のコンプライアンスについては、共通インク室26の端部を絞ると、絞り領域36で接続しているインク供給路27近傍のフィルム30（コンプライアンス領域50）の幅が狭められるので、これらインク供給路27近傍においてはコンプライアンスが局部的に低減している。このため、共通インク室26の端部において、インク吐出時にインク供給路27から逆流するインクの圧力を吸収する能力が減少し、端部においてインク吐出特性が変化する一因となつていた。これを補う目的で、例えば図12に示すように、中州部43A、43B、43Cの共通インク室26側の端部（入口27a側の端部）が圧力発生室20側に後退している分（長さが短い分）、これに応じて共通インク室26のコンプライアンス領域50をインク供給路27の短縮長さに応じてインク供給路27側に拡大してもよい。

【0070】この様に、コンプライアンス補充領域50aを増加する構成を採ると、共通インク室26の絞り領域36のコンプライアンスが補充され、絞り領域36の付加イナータンスを実質的に低減し、絞り領域36に接続したインク供給路27の補正量を減らすことができる。

【0071】なお、流路形成板12の加工の都合で、図13に示すように、共通インク室26の絞り領域36の先端が圧力発生室20から離隔する方向に斜めに形成される場合があるが、この場合には、フィルム30（コンプライアンス領域50）の圧力発生室20側の辺を端部まで一直線にしたり、あるいは圧力発生室20側に拡大してコンプライアンス補充領域50aを増加してもよい。

【0072】図8及び図9に示すように、インク供給路27を、ノズル開口13側（ノズルプレート14側）の流路27dnと弾性板21側の流路27upとに分けて形成する場合、アイランド部31との干渉を回避するために、弾性板21側の流路27upに設ける中州部43の位置に規制を受ける。そこで、図9に示すように、弾性板21側の中州部43upを共通インク室26側に後退させた分、ノズル開口13側の中州部43dnを圧力発生室20側に前進させ、これにより圧力発生室20の体積を一定に揃えてもよい。そして、弾性板21側のインク供給路27upの入口と出口の間のイナータンスと、ノズル開口13側のインク供給路27dnの入口と出口の間のイナータンスを、それぞれの中州部43up、43dnの幅や長さの寸法を調整することにより補正してもよい。したがって、弾性板21側のインク供給路27upのイナータンスと、ノズル開口13側のインク供給路27dnのイナータンスとが異なってもよく、設計の自由度が拡大する。

【0073】前記した実施形態では、インク供給路27

18

の途中に中州部43を設けてインク供給流路を分けたが、本発明におけるインク供給路27はこれに限定されるものではなく、インク供給路27の入口27aと出口27bとの間におけるイナータンスを補正する構成できればよい。例えば、図14に示すように、インク供給路27の流路幅を変化させることにより、すなわち、絞り領域36の先端に配置された流路ほど幅広に設定することにより補正してもよい。この様に、インク供給路27の流路幅を変えると、前記式（5）から分かるように、イナータンスを補正することができる。

【0074】また、これまで説明した各実施形態では、インク供給路27の入口27aと出口27bとの間におけるイナータンスを補正したが、本願発明ではこれに限らず、共通インク室26の絞り領域36まで含めた範囲におけるイナータンスを調整してもよい。なお、各実施形態では、圧力発生素子23として圧電振動子41を例に挙げて説明したが、本発明の圧力発生素子23はこれに限定されるものでない。例えば、発熱素子を設けてインク中に気泡を発生させることにより圧力発生室20内の圧力を変動させてもよい。

【0075】また、1列のノズル開口13に対して共通インク室26を1つ設けたが、図15に示すように、1列のノズル開口13を複数のグループに区分けして、各グループ毎に共通インク室を設けてもよい。すなわち、1列のノズル開口に対して、共通インク室を複数（本実施形態では3つ）設け、1列のノズル開口で複数の色彩のインクが吐出されるように構成してもよい。この実施形態においても、前記実施形態と同様に、インク供給管35から遠い方の共通インク室26の端部に絞り領域36を形成し、この絞り領域36に連通しているインク供給路27の断面積や長さを、絞り領域36以外で供給インク室26に連通しているインク供給路27のそれとは異ならせて、各ノズル開口13から吐出するインク滴の速度や量が均一になるように構成してある。

【0076】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、一列当たりのノズル数を増加させて共通インク室の長さが長くなっても気泡排出性に優れる共通インク室の理想形状のままで端部のノズル開口におけるインク速度、インク量の均等化を図ることができ、且つ、インクの振動を効率良く減衰させることができ、これにより記録品位に優れ、且つ、高速な画像記録を可能とすることができる。すなわち、共通インク室については、インク供給管から遠い端の部分に、他の部分よりも断面積を減少させた絞り領域を設定して、インクを充填する際やノズル開口から吸引するクリーニング時に気泡が残留することを防止することができると共に、記録品質の向上を図ることができる。そして、上記絞り領域で連通しているインク供給路に関するイナータンスを、絞り領域以外で共通インク室に連通している他のインク供給路のイナータンス

特開 2001-277496
(P2001-277496A)

(11)

19

スに比較して小さく設定するとともに、共通インク室の先端に位置するインク供給路 27 ほど小さく設定し、尚且つ、イナータンスを小さく設定した上記インク供給路 27 に連通した圧力発生室の体積を、絞り領域以外で共通インク室に連通している他の圧力発生室の体積に揃えると、個々の圧力発生室内のインク圧力共振周期を揃えることができる。したがって、端部に位置するノズル開口の吐出特性と中央部分のノズル開口の吐出特性を揃えることができる。このため、画質が一層向上し、記録対象の大型化や高速化にも応えることができる。この様に、本発明によれば、共通インク室の端部の気泡排出性と吐出特性の均一性を両立することができる。特に圧力発生室を加圧部で実質的に同一の駆動信号を使って前記圧力室を加圧した際に、前記ノズル開口からのインク滴の吐出速度を目標値に対して $\pm 5\%$ の範囲内に収めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】インクジェット式記録ヘッドを用いた画像記録装置の斜視図である。

【図 2】記録ヘッドの分解斜視図である。

【図 3】記録ヘッドに形成されているアクチュエータの断面図である。

【図 4】流路形成板の第 1 実施形態の平面図である。

【図 5】等価回路の説明図である。

【図 6】流路形成板の第 2 実施形態の平面図である。

【図 7】流路形成板の第 3 実施形態の平面図である。

【図 8】記録ヘッドの要部を示す図 10 X 矢視での断面図である。

【図 9】記録ヘッドの要部を示す図 10 Y 矢視での断面図である。

【図 10】流路形成板の第 4 実施形態の平面図である。

【図 11】共通インク室の絞り領域近傍の拡大図である。

【図 12】インク供給路の短縮に応じてコンプライアンス補充領域を形成した実施形態の要部の説明図である。

【図 13】インク供給路の短縮に応じてコンプライアンス補充領域を形成した他の実施形態の要部の説明図である。

【図 14】インク供給路の流路幅を変えることによりインク供給路のコンプライアンスを補正した実施形態の説明図である。

【図 15】1 列のノズル開口を複数のグループに区分け

20

して各グループ毎に共通インク室を設けた実施形態の平面図である。

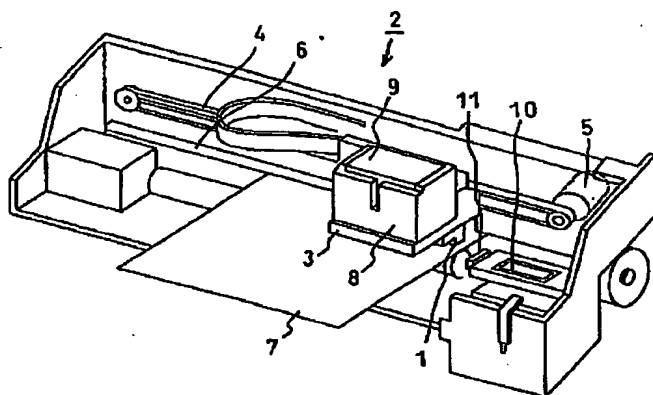
【符号の説明】

- 1 インクジェット式記録ヘッド
- 2 画像記録装置
- 3 キャリッジ
- 4 タイミングベルト
- 5 キャリッジモータ
- 6 ガイド部材
- 7 記録用紙
- 7' 紙送りローラ
- 8 ホルダ
- 9 インクカートリッジ
- 10 キャッピング装置
- 11 ワイピング装置
- 12 流路形成板
- 13 ノズル開口
- 14 ノズルプレート
- 20 圧力発生室
- 21 弾性板
- 22 流路ユニット
- 23 圧力発生素子
- 24 ヘッドケース
- 25 縁カバー
- 26 共通インク室
- 27 インク供給路
- 27 a 入口
- 27 b 出口
- 29 ステンレス板
- 30 樹脂フィルム
- 31 振動領域 (アイランド部)
- 32 インク供給穴
- 33 窓
- 34 固定基板
- 35 インク供給管
- 36 絞り領域
- 40 収納室
- 41 圧電振動子
- 42 上下室隔壁
- 43 中州部
- 50 コンプライアンス領域
- 50 a コンプライアンス補充領域

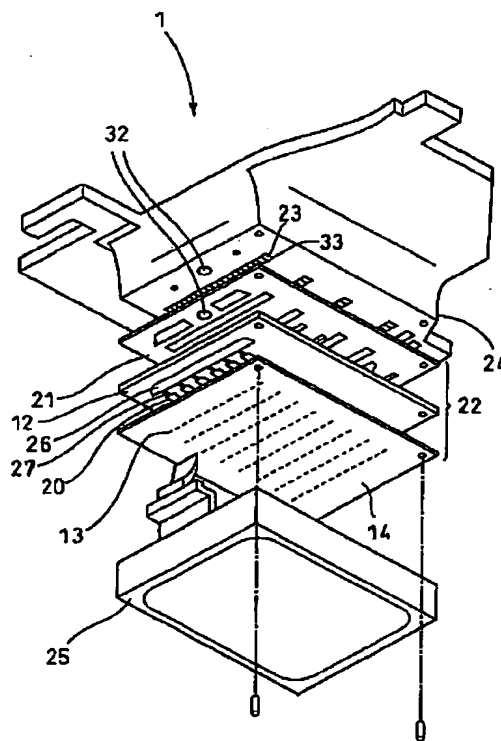
特開2001-277496
(P2001-277496A)

(12)

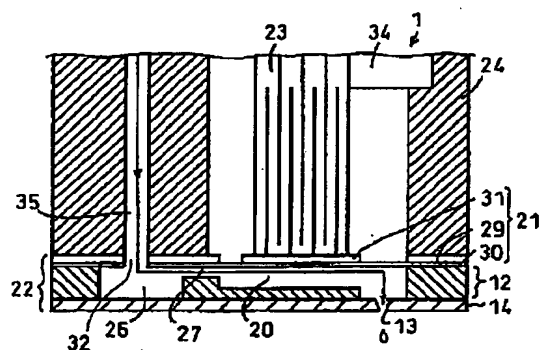
【図1】



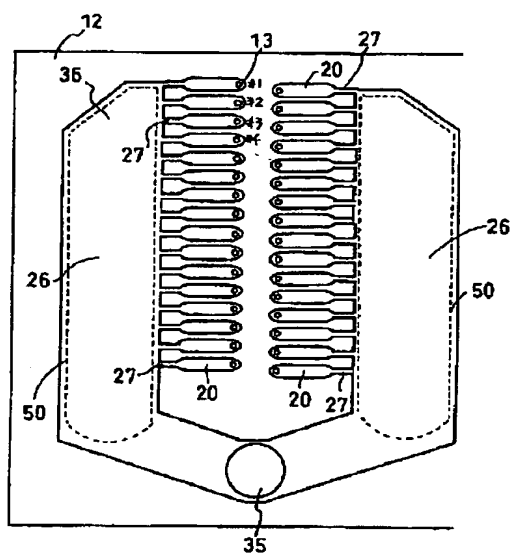
【図2】



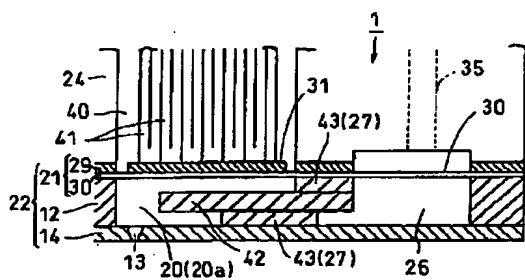
【図3】



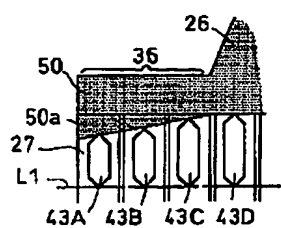
【図4】



【図8】

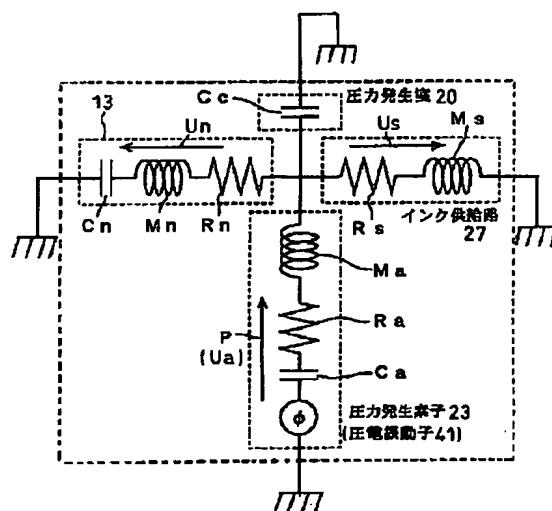


【図12】

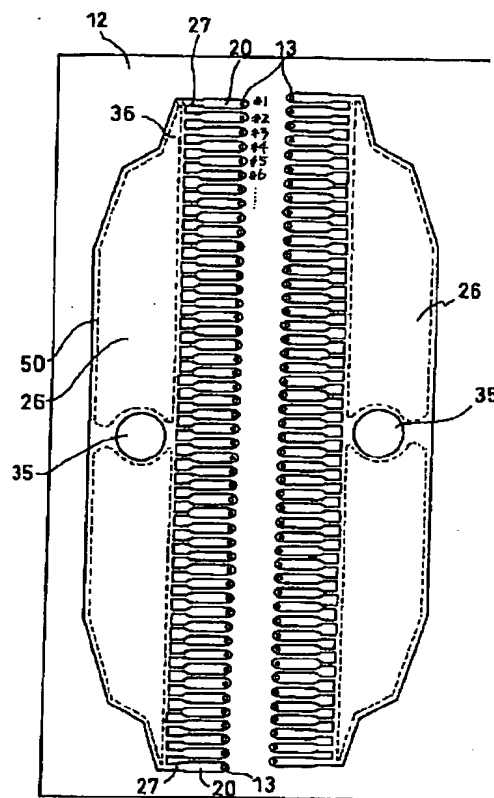
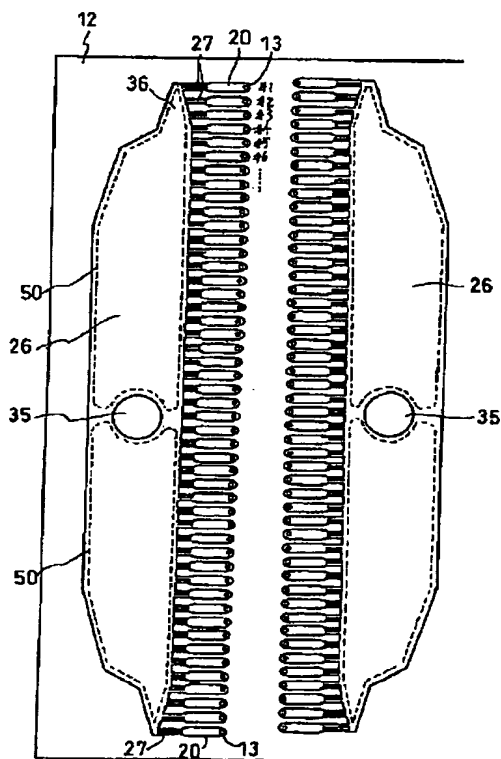


(13)

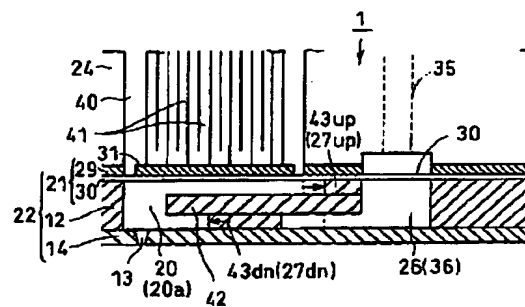
【图 6】



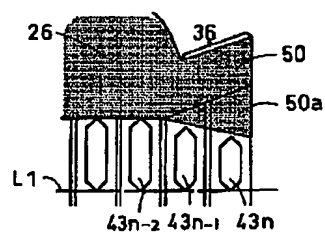
【图 7】



【図9】



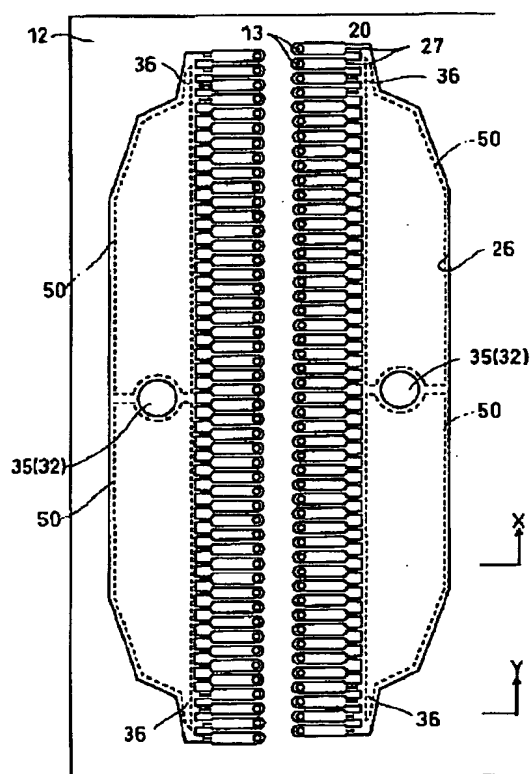
【图 13】



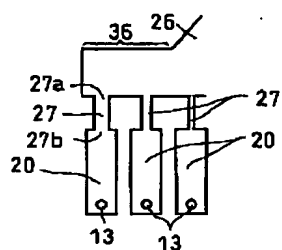
特開 2001-277496
(P2001-277496A)

(14)

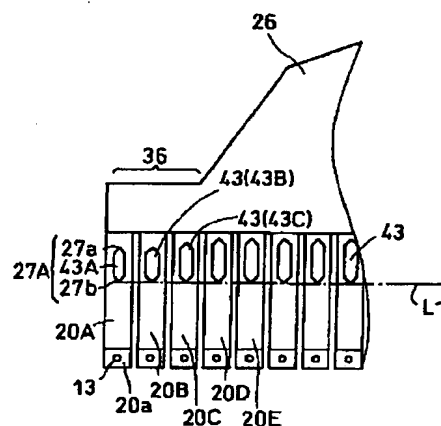
【図 10】



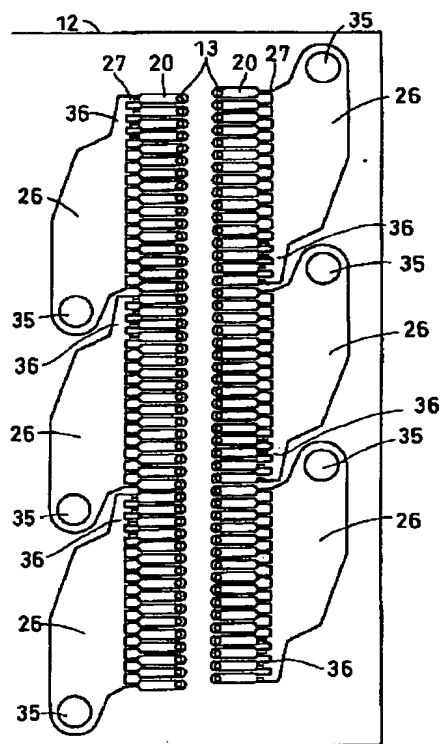
【图 14】



【図 1 1】



【图 15】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 特願2000-16180(P2000-16180)
(32)優先日 平成12年1月25日(2000. 1. 25)
(33)優先権主張国 日本(JP)

特開 2001-277496
(P 2001-277496A)

(15)

21

F ターム(参考) 2C057 AF23 AF24 AF42 AF80 AG14
AG16 AG30 AG32 AG53 AG55
AG72 AG75 AG99 AN01 AP02
AP31 AP33 AQ02 AQ06 BA03
BA14

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the ink jet type image recording equipment and the ink jet type recording head which are used as an ink jet printer or an ink jet plotter.

[0002]

[Description of the Prior Art] While two or more pressure generating rooms which have a nozzle orifice are put in order and the conventional recording head forms them A long and slender common ink room is formed along the array direction of these pressure generating room. Between this common ink room and each pressure generating room is opened for free passage by the ink supply way, a pressure generating element is prepared in each pressure generating room through a diaphragm, and the configuration which makes an ink drop breathe out from a nozzle orifice by the pressure fluctuation of the pressure generating interior of a room by this pressure generating element is taken. And although a common ink room extracts the depth at the edge of the furthest right and left from the ink supply pipe which supplies ink here and makes it the configuration [taper / off], this is for losing residual air bubbles at the time of the cleaning attracted from the time of raising the rate of flow of ink and this being filled up with ink, or a nozzle orifice by decreasing the cross section.

[0003] Moreover, big compliance is given by dividing the whole surface of a common ink room with an elastic film. This is for absorbing the pressure of the ink which flows backwards from an ink supply way at the time of the ink regurgitation, and supplying ink to each pressure generating room quickly.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above mentioned conventional recording head, even if it drives a pressure generating element on the same conditions, the phenomenon in which the regurgitation property of the ink drop breathed out from the nozzle orifice of the pressure generating room which is open for free passage at the edge (edge distant from an ink supply pipe) of a common ink room differs from the regurgitation property of other nozzle orifices occurs, and the dispersion range becomes about $\pm 15\%$ to desired value. It is surmised that pressure loss arises at the edge of a common ink room, and negative pressure produces such a phenomenon at the entrance of an ink supply way. And in order to cancel this, it is possible to enlarge compliance of a common ink room, but since it is necessary to make the edge of a common ink room tapering off in order to raise cellular expulsive one, it is difficult the edge to only extend the compliance section. Moreover, although it is in the orientation to which the number of nozzles per single tier is made to increase from the demand of improvement in the speed of image recording speed, enlargement of a record object, etc., since the amount of the ink which will be eliminated if the pump for cleaning is enlarged and cellular discharge capacity is heightened increases, making tapering off a part for the point of a common ink room is not avoided.

[0005] This invention was made in view of the above-mentioned situation, and that purpose has two or more nozzle orifices, and tends to offer the ink jet type recording head which can attain equalization of each regurgitation property of these nozzle orifices, and the image recording equipment using this

recording head.

[0006]

[Means for Solving the Problem] This invention is what was proposed in order to attain the above-mentioned purpose. A thing according to claim 1 While putting in order two or more pressure generating rooms which have a nozzle orifice and forming them, a common ink room is formed in the 1 side of these pressure generating room. Between a common ink room and each pressure generating room is opened for free passage by ink supply way, respectively. Corresponding to each pressure generating room, prepare a pressure generating element, and an ink supply pipe is connected to a common ink room. In an ink jet type recording head which carries out the regurgitation of the ink of the pressure generating interior of a room concerned from a nozzle orifice by pressure fluctuation of the pressure generating interior of a room by pressure generating element An ink supply way which is open for free passage near the edge of a common ink room among said ink supply ways It is the ink jet type recording head characterized by changing either [at least] the cross section or length, and being formed as compared with an ink supply way which is open for free passage into other portions of the common ink room concerned.

[0007] A thing according to claim 2 said common ink room An ink supply way which it is formed as a longitudinal direction, and an ink supply pipe opens the array direction of a pressure generating room for free passage in the center of abbreviation of this longitudinal direction, and is open for free passage near the edge of both said common ink rooms It is the ink jet type recording head according to claim 1 characterized by changing either [at least] the cross section or length, and being formed as compared with an ink supply way which is open for free passage into other portions of the common ink room concerned.

[0008] A thing according to claim 3 is an ink jet type recording head according to claim 1 or 2 which extracts and is characterized by thing for which the cross section was decreased near [said] the edge of a common ink room rather than other portions, and which is a field.

[0009] A thing according to claim 4 is an ink jet type recording head given in either of claims 1-3 characterized by arranging a value of damping coefficient Mn/Rn of an ink supply way which is open for free passage near the edge of said common ink room, and a value of damping coefficient Mn/Rn of an ink supply way which is open for free passage into other portions of the common ink room concerned.

[0010] While a thing according to claim 5 puts in order two or more pressure generating rooms which have a nozzle orifice and forms them Form a common ink room along the array direction of these pressure generating room, and between a common ink room and each pressure generating room is opened for free passage by ink supply way, respectively. Corresponding to each pressure generating room, prepare a pressure generating element, and an ink supply pipe is connected to a common ink room. In an ink jet type recording head which carries out the regurgitation of the ink of the pressure generating interior of a room concerned from a nozzle orifice by pressure fluctuation of the pressure generating interior of a room by pressure generating element the above-mentioned common ink room Near [the] the longitudinal direction edge, a drawing field which decreased the cross section rather than other portions of the common ink room concerned is set up. Each inertance between a common ink room side entrance of an ink supply way which is open for free passage in the above-mentioned drawing field, and a pressure generating room side outlet It is the ink jet type recording head characterized by setting up small as compared with an inertance of other ink supply ways which are open for free passage in the common ink room concerned except a drawing field.

[0011] A thing according to claim 6 is an ink jet type recording head according to claim 5 characterized by arranging volume of a pressure generating room which opened an inertance for free passage on said ink supply way set up small with volume of other pressure generating rooms which are open for free passage in the common ink room concerned except said drawing field.

[0012] While a thing according to claim 7 puts in order two or more pressure generating rooms which have a nozzle orifice and forms them Form a common ink room along the array direction of these pressure generating room, and between this common ink room and each pressure generating room is

opened for free passage by ink supply way. Corresponding to each pressure generating room, prepare a pressure generating element, and an ink supply pipe is connected to a common ink room. In an ink jet type recording head which carries out the regurgitation of the ink of the pressure generating interior of a room concerned from a nozzle orifice by pressure fluctuation of the pressure generating interior of a room by pressure generating element the above-mentioned common ink room Near [the] the longitudinal direction edge, a drawing field which decreased the cross section rather than other portions of the common ink room concerned is set up. Passage which applied length from the drawing start edge of the above-mentioned drawing field to each entrance to passage between entrances of an ink supply way and outlets which are open for free passage in the above-mentioned drawing field, respectively is made into virtual passage of each ink supply way. It is the ink jet type recording head characterized by arranging each inrtance in these virtual passage with an inrtance in passage from an entrance of other ink supply ways which are open for free passage in the common ink room concerned except a drawing field to an outlet.

[0013] A thing according to claim 8 is an ink jet type recording head according to claim 7 characterized by arranging volume of a pressure generating room which is open for free passage in a common ink room in said drawing field with volume of other pressure generating rooms which are open for free passage in the common ink room concerned except said drawing field.

[0014] A thing according to claim 9 is an ink jet type recording head given in either of claims 5-8 characterized by setting up an inrtance by changing at least width of face of an ink supply way and one side of length which are located near the longitudinal direction edge with an ink supply way in which it is located [except near / above-mentioned / the edge].

[0015] A thing according to claim 10 is an ink jet type recording head given in either of claims 5-9 characterized by arranging volume of each pressure generating room by placing neatly a location of said outlet of each ink supply way on a virtual straight line which met in the array direction of a pressure generating room.

[0016] A thing according to claim 11 is an ink jet type recording head given in either of claims 5-10 characterized by for an ink supply way located at a tip of a common ink room having set up an inrtance smaller, and expanding a compliance field of a common ink room to an entrance side of an ink supply way according to the compaction length of an ink supply way by shortening length from an entrance of an ink supply way to an outlet.

[0017] A thing according to claim 12 is an ink jet type recording head given in either of claims 3-11 characterized by what was extracted as said drawing field is tapering off in two or more steps.

[0018] A thing according to claim 13 is an ink jet type recording head given in either of claims 1-12 characterized by having two or more said ink supply ways to one pressure generating room.

[0019] A thing according to claim 14 is an ink jet type recording head given in either of claims 1-13 characterized by dividing and forming an ink supply way in passage and passage of the opposite side by the side of a nozzle orifice.

[0020] A thing according to claim 15 is an ink jet type recording head according to claim 14 characterized by arranging volume of each pressure generating room by adjusting a location of an outlet of an ink supply way of passage located in a nozzle orifice side.

[0021] A thing according to claim 16 is an ink jet type recording head according to claim 14 or 15 characterized by having divided an inrtance of passage by the side of a nozzle orifice, and an inrtance of passage of the opposite side, respectively, and setting them up.

[0022] While a thing according to claim 17 puts in order two or more pressure generating rooms which have a nozzle orifice and forms them Form a common ink room in the 1 side of these pressure generating room, and between a common ink room and each pressure generating room is opened for free passage by ink supply way, respectively. Corresponding to each pressure generating room, prepare a pressure generating element, and an ink supply pipe is connected to a common ink room. In image recording equipment which has a control section for driving said pressure generating element and by which an ink drop is breathed out from said nozzle orifice with said driving signal said common ink room Extract, set up a field, and when [at which said pressure room was substantially pressurized with

the same driving signal] decreasing the cross section rather than other portions, said pressure generating element Regurgitation speed of a Maine ink drop breathed out from said nozzle orifice is image recording equipment characterized by being $\pm 5\%$ of within the limits to desired value.

[0023] Inside of an ink path which results in the nozzle orifice through a pressure generating room which a thing according to claim 18 is separately open for free passage in said common ink room, and is open for free passage from an ink supply way to it, About an ink path which is open for free passage in said drawing field It is image recording equipment according to claim 17 characterized by making it speed of an ink drop breathed out from each nozzle orifice become fixed by changing at least one of a configuration, length, and the cross sections with a thing of an ink path which is open for free passage in a common ink room except a drawing field.

[0024] A thing according to claim 19 is image recording equipment characterized by equipping either of claims 1-16 with an ink jet type recording head of a publication.

[0025]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 is the perspective diagram of image recording equipment 2 which used the ink jet type recording head (henceforth a recording head 1). This image recording equipment 2 is used in the condition of having connected with the computer (not shown) with the scanner (not shown) etc. A predetermined program is loaded to this computer and these whole equipment functions on it as a recording device by one by performing. An application program operates under predetermined operating, and an image is expressed to a CRT display (not shown) as a computer, performing predetermined processing to the image read from the scanner. Moreover, a computer will output the alphabetic data inputted through the image data and keyboard which were read through the scanner to image recording equipment 2, if an application program emits a printing instruction.

[0026] Image recording equipment 2 is constituted so that it may connect with the carriage motor 5 through a timing belt 4, and carriage 3 may be guided at the guide member 6 and may reciprocate in the paper width direction of the record form 7. Moreover, the carriage which used paper feed roller 7' is also prepared in this image recording equipment 2. The recording head 1 is attached in the inferior surface of tongue in the record form 7 and the field which counters, i.e., this operation gestalt, at carriage 3, and a recording head 1 prints an image, an alphabetic character, etc. by carrying out the regurgitation of the ink drop to the record form 7 in response to supply of ink to compensate for migration of carriage 3 from the ink cartridge 9 set to the holder 8 attached in the upper part of carriage 3.

[0027] Moreover, capping equipment 10 is arranged in the non-printed field (non-record section) from which it separated from the record form 7, and the nozzle orifice of a recording head 1 is closed during a pause of printing. Therefore, it can control that ink forms thickening or an ink film by the closure of the nozzle orifice by capping equipment 10 during a pause of printing. Moreover, although not shown in a drawing, it has connected with a pump through a suction pipe, and capping equipment 10 eliminates the air bubbles which draw in from a nozzle orifice at the time of being filled up with ink, or the time of cleaning, and are in the ink passage in a recording head 1. And it is constituted so that the wiping equipment 11 arranged near the capping equipment 10 may remove ink slag, paper powder, etc. which wiped away the surface (inferior surface of tongue with a nozzle orifice) of a recording head 1, and adhered there.

[0028] The cross section of the actuator of a recording head 1 and drawing 4 of the decomposition perspective diagram of the recording head 1 of the ink jet type image recording equipment 2 which shows drawing 2 to drawing 1, and drawing 3 are the plans of the passage formation board 12 of said recording head 1. In order to manufacture the recording head 1 shown in drawing 2 and drawing 3 The laminating of the nozzle plate 14 by which the nozzle orifice 13 was formed in two or more trains, the passage formation board 12 with which the pressure generating room 20 which is open for free passage to each of a nozzle orifice 13 was formed, and the elastic plate 21 with which the oscillating field which laps with each of the pressure generating room 20 was formed in the shape of an island is carried out to this order. After constituting the passage unit 22, the passage unit 22 is laid on top of the head case 24 where the pressure generating element 23 was supported, a part for the point of each pressure generating

element 23 is pasted up respectively in contact with each oscillating field of an elastic plate 21, and the marginal covering 25 is put on a nozzle plate 14 side.

[0029] A nozzle plate 14 is formed in sheet metal, such as a stainless plate, from the diameter of 20 micrometers in the pitch corresponding to dot formation density in the 30-micrometer nozzle orifice 13. Moreover, as the passage formation board 12 is shown in drawing 4, a through hole is formed by wet etching etc. to the silicon substrate whose thickness is about 400 micrometers, and the common ink room 26, the ink supply way 27 formed long and slender to the location which laps with the nozzle orifice 13 of a nozzle plate 14 from this common ink room 26, and the pressure generating room 20 are constituted by this through hole.

[0030] A stainless steel portion is left behind to the field which laps with the pressure generating room 20 as an oscillating island-like field (island section) 31 to the compound board with which an elastic plate 21 consists of a stainless plate 29 and a resin film 30, and only the resin film 30 is left behind by the surroundings of this oscillating field 31. Moreover, the ink supply hole 32 is formed in the field which laps with this elastic plate 21 at the common ink room 26.

[0031] If the pressure generating element 23 which the aperture 33 was established by that apical surface, fixed the end face to the fixed substrate 34 made from stainless steel in this head case 24, and was formed in the shape of a two or more ctenidium is inserted in the head case 24, the amount of [of the pressure generating element 23] point will enter inside an aperture 33. In addition, the ink supply pipe 35 is formed in the head case 24.

[0032] Thus, when a voltage pulse is impressed to the pressure generating element 23, it bends in the direction which expands the capacity of the pressure generating room 20, namely, contracts, and the pressure generating element 23 makes the pressure generating room 20 generate negative pressure in the constituted recording head 1. Consequently, the meniscus of ink is drawn in the interior of a nozzle orifice 13, and ink flows into each pressure generating room 20 through each ink supply way 27 from the common ink room 26. On the other hand, if a discharge pulse is impressed, it will bend in the direction which shrinks the capacity of the pressure generating room 20, namely, will elongate, and positive pressure will generate the pressure generating element 23 in the pressure generating room 20. Consequently, an ink drop is breathed out from a nozzle orifice 13. As for such actuation, expanding of the pressure generating element 23 and contraction are transmitted by each through the oscillating field 31 of an elastic plate 21.

[0033] Since the ink supply pipe 35 is open for free passage at one edge of the common ink room 26, the feature in the operation gestalt of the passage formation board 12 shown in drawing 4 is for the width of face of the ink supply way 27 which is open for free passage in the field of the other-end section isolated distantly [supply pipe / 35 / this / ink] to be able to extend gradually in the direction of nozzle number #4 to #1. If it puts in another way, the width of face can be extending gradually what is located at a tip from common ink room 26 central sites.

[0034] Since the depth of the common ink room 26 formed in the passage formation board 12 is uniform, the cross section of the entrance (feed hopper corresponding to #1-#4) of the ink supply way 27 becomes large gradually, and fluctuation of the ink speed produced applying to nozzle number #4-#1 and the amount of ink can be controlled.

[0035] The principle is explained with reference to drawing 5 here. M_n , M_s , and M_a are the inertances of a nozzle orifice 13, the ink supply way 27, and the pressure generating element 23, respectively. R_n , R_s , and R_a are the resistances of a nozzle orifice 13, the ink supply way 27, and the pressure generating element 23, respectively. C_n , C_c , and C_a are the compliances of a nozzle orifice 13, the pressure generating room 20, and the pressure generating element 23, respectively. U_s and U_n are the volume velocity of the ink which flows to the nozzle orifice 13 and ink supply way 27 side, respectively. U_a is the volume velocity of the ink per [which is produced inside the pressure generating room 20] unit time amount, when the pressure generating element 23 operates. Therefore, the sum of volume velocity U_n and U_s serves as U_a .

[0036] The oscillation frequency (F_{ink}) of the ink which flows the inside of the pressure generating room 20 is expressed with a degree type.

$$Fink = 1/2\pi \cdot \sqrt{Mn - Ms} / \sqrt{\{Cc (Mn + ms)\}}$$

In this operation gestalt, since it is $Mn = 1.27 \times 10^8$ (kg/m⁴), $Ms = 1.50 \times 10^8$ (kg/m⁴), and $Cc = 2.44 \times 10^{-20}$ (m⁵/N), Fink is drawn with about 123kHz.

[0037] Although the ratio of Un and Us is determined by the ratio with the impedance Zn by the side of a nozzle, and the impedance Zs by the side of ink supply, since Fink is very high-speed, they can be considered to be $Zn^{**}Mn$ and $Zs^{**}Ms$.

[0038] Therefore, it becomes $Un/Us^{**}Mn/Ms$ and Un/Us can be controlled by adjusting Ms of an ink feed hopper. Since the ink speed which carries out the regurgitation from a nozzle orifice 13 can be considered to be volume-velocity Un (m³/s) / nozzle effective area product (m²), ink speed can be decreased if Un is made small. It can be made to decrease if Un is similarly made small in the amount of ink.

[0039] Ms can be expressed with a degree type.

$Ms = \rho \cdot x1/S$ -- here, it is the cross section of the length S : ink supply way 27 of the specific gravity l : ink supply way 27 of ρ : ink.

[0040] Therefore, it is possible by enlarging the cross section S of the ink supply way 27 for Ms to become small and to control ink speed and the amount of ink. Moreover, even if it shortens the length of the ink supply way 27, the same effect can be acquired as above-mentioned.

[0041] Next, the 2nd operation gestalt shown in drawing 6 is explained. The feature of this 2nd operation gestalt is that the ink supply pipe 35 is located in the center of abbreviation to the longitudinal direction of the common ink room 26. If it is made such a configuration, it will become possible to make length from the ink supply pipe 35 to the edge of the common ink room 26 into the abbreviation one half of said 1st operation gestalt, and it will become possible to avoid the problem of the loss of head by the length and the cross section of the common ink room 26, even if a nozzle train becomes long. In addition, in this operation gestalt, since both become the same, the distance from the ink supply pipe 35 to the edge of the common ink room 26 It is gradually made large as the width of face of the ink supply way 27 which is open for free passage in the field (drawing field 36) of the edge where the cross section made both edges the tapering configuration which decreases gradually, and made them this tapering off is gone at a tip from a central site (i.e., as it is set to #1 from #4).

[0042] Next, the 3rd operation gestalt shown in drawing 7 is explained. The feature of this 3rd operation gestalt is that two or more formation of the ink supply way 27 is carried out to one pressure generating room 20. Although it is the common ink room 26 excellent in cellular eccentric one and explained that the amount of ink in an edge and ink speed could be amended by explanation of the 1st operation gestalt, when it is going to accelerate a recording rate further, it is necessary to attenuate efficiently vibration of the ink in the pressure generating room 20.

[0043] Generally, a damping coefficient can be expressed with Ms/Rs . Here, Rs can be expressed with a degree type.

$$Rs = 12 \cdot \eta \cdot t \cdot l / (W \cdot t^3)$$

η : Viscosity of ink (Paxs)

l : The length of a feed hopper (ink supply way 27) (m)

W : The long side of a feed hopper cross section (when a feed hopper is the rectangular section)

t : The shorter side of a feed hopper cross section (when a feed hopper is the rectangular section)

It comes out.

[0044] In this operation gestalt, if it is going to make Ms small by the width of face of the ink supply way 27 as the 1st operation gestalt showed since the thickness of the passage formation board 12 is 200-500 micrometers and the width of face of the ink supply way 27 is 10-50 micrometers, Rs will become small in proportion to the cube of the width of face.

[0045] With the width of face of the ink supply way 27, although vibration of ink can be attenuated so quickly that it is small, even if damping coefficient Mn/Rn can make ink speed and the amount of ink small, attenuation worsens and it serves as a failure to high-speed printing implementation.

[0046] However, since it is characterized by having two or more ink supply ways 27 to one pressure generating room 20 in the 3rd operation gestalt It becomes possible to consider Mn to juxtaposition, and

it becomes possible to adjust M_n in an edge small, making it equivalent to the ink supply way 27 which does not amend damping coefficient M_n/R_n by adjusting length l of the ink supply way 27, and width of face W and depth t .

[0047] In addition, although it was the configuration that the partition etc. was not formed in the interior of the ink supply way 27, you may constitute from said operation gestalt so that the inside of one ink supply way 27 may be divided into the upper and lower sides or right and left and may join at the pressure generating room 20.

[0048] The inside of the ink supply way 27 which each operation gestalt explained until now is opening for free passage in the common ink room 26, It compares with the ink supply way 27 which is open for free passage in other portions other than said edge in the common ink room 26 concerned about the ink supply way 27 which is open for free passage at the edge. Either [at least] the cross section or length was changed, and it constituted so that the regurgitation property of the ink drop breathed out from each nozzle orifice 13 by this might be arranged. Namely, although the ink amount of supply and the speed of an ink drop are arranged and record grace is raised The inside of the ink path which results in the nozzle orifice 13 through the pressure generating room 20 which this is separately open for free passage in the common ink room 26, and is open for free passage from the ink supply way 27 to it, About the ink path which is open for free passage in said drawing field 36 By changing at least one of a configuration, length, and the cross sections with the thing of the ink path which is open for free passage in the common ink room 26 concerned except drawing field 36, I hear having made it the speed of the ink drop breathed out from each nozzle orifice 13 gather, and it is. And with each operation gestalt explained below, it is going to raise record grace further. In addition, although explanation overlaps said operation gestalt in part in order to make an understanding easy, it explains in detail.

[0049] Insert the record head 1 shown in drawing 8 and drawing 9 from one opening by using a piezoelectric transducer 41 as a pressure generating element, and it makes the opening (aperture 33) of another side overlook a ctenidium-like tip in the receipt room 40 of the head case 24 like said operation gestalt. While joining the passage unit 22 to the surface (inferior surface of tongue) of the head case 24 by the side of this opening, the outline configuration is carried out by carrying out contact immobilization of the ctenidium-like tip of a piezoelectric transducer 41 to the predetermined part of the passage unit 22, respectively.

[0050] The passage unit 22 is constituted like said operation gestalt by carrying out the laminating of a nozzle plate 14 and the elastic plate 21 to both sides on both sides of the passage formation board 12 in between.

[0051] A nozzle plate 14 is a thin plate made from stainless steel which established two or more nozzle orifices 13 in the pitch corresponding to dot formation density in the shape of a train, and has established five trains of nozzle orifices 13 of one trains [96] in the pitch (180dpi) of 0.141mm in this operation gestalt. In addition, this nozzle plate 14 may be fabricated to other members, such as the passage formation board 12, and one.

[0052] The passage formation board 12 which carries out a laminating to one field of a nozzle plate 14 While thickness puts in order two or more hollow parts which serve as the pressure generating room 20 corresponding to the nozzle orifice 13 of a nozzle plate 14 and forms them in the condition of having divided by the septum, by wet etching etc. to the silicon substrate which is about 400 micrometers It is the tabular member which formed the hollow part which serves as the common ink room 26 along the array direction of these pressure generating room 20, and formed the hollow part used as the ink supply way 27 which opens this common ink room 26 and each pressure generating room 20 for free passage, respectively.

[0053] ** for the common ink room 26 to supply the ink stored by the ink cartridge 9 to each pressure generating room 20 -- it is -- a longitudinal direction -- the ink supply pipe 35 is mostly open for free passage in the center, and as shown in drawing 10 , the depth was narrowly extracted to the portion (left right end section) of an edge distant from this ink supply pipe 35, and the cross section was decreased rather than other portions -- it extracts and a field 36 is set up. It forms in the pressure generating room 20 by making the side located in the opposite side crook or curve, and bringing close to the pressure

generating room 20 side, making the side by the side of the pressure generating room 20 into the shape of a straight line, in order to have formed this drawing field 36. In addition, between [two or more] the left Ukon side portion (a part for namely, a center section) of the ink supply pipe 35, and the above-mentioned drawing field 36, although it be make to incline suitably and connect, with this operation gestalt, it divide and form in a stage by extract and make the side for hand anterior part of a field 36 incline in the pressure generating room 20 side at an angle more sudden than other portions.

[0054] The pressure generating room 20 is ** long and slender in the direction which intersects perpendicularly to the train of a nozzle orifice 13, the part (nozzle orifice 13 side) is constituted by through tube 20a of the rectangle penetrated in the thickness direction of the passage formation board 12, and the remaining portion consists of flat alcoves divided up and down by the vertical room septum 42 formed in the center of the thickness direction of the passage formation board 12. And 96 pressure generating rooms 20 in this invention are formed so that all may become the same volume.

[0055] The ink supply way 27 is passage which opens the common ink room 26 and each pressure generating room 20 for free passage, with the operation gestalt shown in drawing 11 , it divides between outlet 27b which carried out the opening (sandbank section), and it forms 43, adjusts the depth and passage length with the size of this sandbank section 43, and, thereby, is adjusting each inertance to the entrance 27a [which carried out the opening to the common ink room 26 side], and pressure generating room 20 side. Each inertance between entrance 27a of the ink supply way 27 and outlet 27b which are open for free passage in said drawing field 36 with this operation gestalt especially While setting up small as compared with the inertance of other ink supply ways 27 which are open for free passage in the common ink room 26 except drawing field 36 It sets up small [way / which is located in the above-mentioned tip side of the common ink room 26 / about 27 / ink supply]. in addition -- and the volume of the pressure generating room 20 which opened the inertance for free passage on the above-mentioned ink supply way 27 set up small is arranged with the volume of other pressure generating rooms 20 which are open for free passage in the common ink room 26 concerned except the above-mentioned drawing field 36.

[0056] If it explains concretely, while making width of face of sandbank section 43A of ink supply way 27A at the very end into min among three pressure generating rooms 20A, 20B, and 20C which are open for free passage in the drawing field 36 shown in drawing 11 Also set length as the shortest and this sets the inertance of the ink supply way 27A concerned as min. the edge located next to this ink supply way 27A to the 2nd width of face of sandbank section 43B -- the above-mentioned sandbank section 43A -- a few -- being broad (standard width of face), while carrying out While making width of face of 3rd sandbank section 43C into standard width of face from the edge which sets length as the shortest, sets small the inertance of the ink supply way 27B concerned to the 2nd by this, and is located next to this ink supply way 27B length -- the 1st and the 2nd -- a few -- being long (middle length) -- it sets up and this has set small the inertance of the ink supply way 27C concerned to the 3rd.

[0057] Thus, although the edge (tip of the drawing field 36) set up each inertance smaller by changing the size of the sandbank section 43 and changing the passage cross section between entrance 27a of the ink supply way 27, and outlet 27b The volume of each pressure generating room 20 is arranged by placing neatly the location of outlet 27b of the ink supply way 27, i.e., the location of the pressure room side edge section of the sandbank section 43, on the virtual straight line L1 which met in the array direction of the pressure generating room 20. In addition, pressure generating rooms 20D and 20E which are open for free passage except drawing field 36 -- The sandbank section 43 of the ink supply way 27 makes width of face the same standard width of face as the 2nd or said 3rd sandbank sections 43B and 43C, and has made length the same standard length as said 3rd sandbank section 43C. Therefore, the inertance of these ink supply way 27 has gathered in the larger value than the inertance of three pressure generating rooms 20A, 20B, and 20C which are open for free passage in the drawing field 36.

[0058] The closure board which a laminating is carried out to the field of another side of the passage formation board 12 located in the opposite side in a nozzle plate 14, and closes one effective area of the above-mentioned pressure generating room 20 as this operation gestalt shows an elastic plate 21 to drawing 8 , Similarly the laminating was carried out to the field of another side of the passage formation

board 12, and it serves as the elastic body film (thin film section) which closes one effective area of the common ink room 26, and is the dual structure which carried out the lamination of the macromolecule object films 30, such as PPS, on the stainless plate 29. And the portion which functions as a closure board since the same material constitutes a closure board and an elastic body film, Namely, the heavy-gage part (island section 31) for carrying out etching processing of the stainless plate 29 of a portion which laps with the pressure generating room 20, and carrying out contact immobilization of the tip of a piezoelectric transducer 41 is formed in the shape of an island. Moreover, the stainless plate 29 of the portion which functions as an elastic body film, i.e., the portion which laps with the common ink room 26, is removed by etching processing, and it is made only a film 30 (elastic body film). And the ink supply hole 32 (refer to drawing 10) which is open for free passage to the field which laps with the common ink room 26 with the ink supply pipe 35, and supplies ink to it in the common ink room 26 is established.

[0059] In the recording head 1 which has the above-mentioned configuration, by making a vibrator longitudinal direction elongate a piezoelectric transducer 41, the island section 31 is pressed at a nozzle plate 14 side, the film (elastic body film) 30 of the island section 31 circumference deforms, and the pressure generating room 20 contracts. Moreover, if a vibrator longitudinal direction is made to contract a piezoelectric transducer 41, the pressure generating room 20 will expand with the elasticity of the elastic body film 32. And an ink drop is breathed out from a nozzle orifice 13 by controlling expansion and contraction of the pressure generating room 20.

[0060] And if it draws in from a nozzle orifice 13 by actuation of capping equipment 10 at the time of being filled up with ink, or the time of cleaning, since it extracts to an edge on either side at the common ink room 26 and the field 36 is formed, the ink rate of flow of this portion is raised, and it is eliminated, without catching air bubbles by this, and residual air bubbles can be lost.

[0061] Thus, with this operation gestalt, even if it extracts the edge of the common ink room 26, and drawing gets down from reduction of residual air bubbles and it extracts the edge of the common ink room 26, equalization of the regurgitation property of each nozzle orifice 13 is in drawing by adjusting the inertance of the ink supply way 27 (amendment). Hereafter, this regurgitation property is explained.

[0062] The equal circuit shown in drawing 5 can express the vibration system in this recording head 12. In drawing 5, Mark M is an inertance [Kg/m⁴] which is the inertia component of a medium, and an inertance [in / in Ma / a piezoelectric transducer 41], an inertance [in / in Mn / a nozzle orifice 13], and Ms are the inertances in the ink supply way 27. Mark R is resistance [N-s/m⁵] which is the internal loss of a medium, and resistance [in / in Rn / a nozzle orifice 13] and Rs are the resistances in the ink supply way 27. Mark C is compliance [m⁵/N] which is capacity change per unit pressure, and compliance [in / Cc, and / in calcium / a piezoelectric transducer 41] and Cn are the compliance of a nozzle plate 14. [the compliance of the pressure generating room 20] Moreover, Mark P changes into an equivalence pressure the pressure which a piezoelectric transducer 41 generates with time, and the voltage pulse which will be impressed to a piezoelectric transducer 41 if it puts in another way.

[0063] And the compliance Cc of the pressure generating room 20 mainly consists of compliance Cs of an elastic plate 21, and compliance C.ink of ink. If capacity of the pressure generating room 20 is set to V and acoustic velocity in rho and ink is set to c for ink density, compliance C.ink of ink can be expressed like a degree type (1).

$$C. Ink = V / \rho \cdot c^2 \dots (1)$$

Here, since it is fixed, rho and c are C.ink=k-V (k; constant)... (2)

It can express.

[0064] Moreover, this C.str is capacity change deltaV to pressure variation deltaP, and the compliance Cc of the pressure generating room 20 can express it like a degree type (3), if the pressure generating room 20 is constituted, namely, compliance of a these pressure generating room 20 configuration member is set to C.str with regards to each compliance of the septum of the passage formation board 12 which functions as an internal surface of the pressure generating room 20, an elastic plate 21, and a nozzle plate 14.

$$C. Str = \Delta V / \Delta P \dots (3)$$

Here the rate of compliance C_{ink} of the ink in the pressure generating room 20 among the compliance components of a recording head 1 the rate of compliance C_{str} of pressure generating room 20 configuration members, such as the above-mentioned septum which constitutes the pressure generating room 20, and an elastic plate 21, -- large -- carrying out ($C_{ink} > C_{str}$) -- It becomes that it can be easily influenced by neither the processing condition of the island section 31 of the process tolerance of a pressure generating configuration member, especially elastic plates 21, such as a septum of the passage formation board 12, and an elastic plate 21, nor the error of the thickness of a film 30. The rate of depending on the machining precision of a recording head 1 for the rate for which it will depend on the compliance of the ink in the pressure generating room 20 among the elements which determine the compliance of a recording head 1 if it puts in another way if it increases relatively can fall relatively, and, thereby, can lessen fluctuation of the compliance of a recording head 1.

[0065] Moreover, arranging the regurgitation property of the nozzle orifice 13 of the pressure generating room 20 linked to the drawing field 36 of the common ink room 26 with the regurgitation property of the nozzle orifice 13 of the pressure generating room 20 linked to other fields can make by arranging the ink pressure resonant period in each pressure generating room 20, if volume of the pressure generating room 20 is fixed. And this ink pressure resonant period T_c can be expressed with a degree type (4). Moreover, if, as for the inertance M_s of the ink supply way 27, the parallel passage number of S and the ink feed hopper 24 is set to n for the cross section of ρ and the ink supply way 27, ink density can be expressed with a formula (5) and the parallel computing of Inertances M_n and M_s can express it with a formula (6).

$$T_c = 2\pi \sqrt{M C_c} \dots (4)$$

$$M_s = \rho L / n S \dots (5)$$

$$M = (M_n + M_s) / (M_n - M_s) \dots (6)$$

In order to arrange the ink pressure resonant period T_c , the above-mentioned (4) formula shows that it is required to arrange an inertance and a pressure. in this point, with this operation gestalt, as describe above, about the ink supply way 27 linked to the drawing field 36 of the common ink room 26, the inertance between entrance 27a of the ink supply way 27 and outlet 27b be amend by adjust the size of the sandbank section 43 so that what have be arrange at the edge of the common ink room 26 may become small.

[0066] For this reason, the substantial inertance is made the same by amending the inertance of the ink supply way 27 for a part for the inertance added in this portion small with drawing (tapering off) of the common ink room 26. Furthermore, since the location of outlet 27b of the ink supply way 27 is arranged, the compliance C_c of the pressure generating room 20 is the same. Therefore, the ink pressure resonant period of the ink supply way 27 connected in the drawing field 36 of the common ink room 26 by the above-mentioned amendment becomes the ink pressure resonant period and EQC of the ink supply way 27 which have been connected in fields other than drawing field 36. And the regurgitation property of each nozzle orifice 13 can be arranged by this, and a good image can be expected.

[0067] For equalization of a still more detailed regurgitation property Passage which applied the length from the drawing start edge of the above-mentioned drawing field 36 to each entrance 27a to the passage between entrance 27a of the ink supply way 27 and outlet 27b which are open for free passage in the drawing field 36 of the common ink room 26, respectively is made into the virtual passage of each ink supply way 27. Each inertance in these virtual passage is arranged with the inertance in the passage from entrance 27a to outlet 27b of other ink supply ways 27 which are open for free passage in the common ink room 26 except drawing field 36.

[0068] Thus, if constituted, it can adjust including the inertance added by having extracted and extracted the edge of the common ink room 26, and having formed the field 36, and can be compatible in reduction of residual air bubbles, and fixed-ization of the regurgitation property of each nozzle orifice 13.

[0069] Moreover, about the compliance of the common ink room 26, if the edge of the common ink room 26 is extracted, since the width of face of the about 27 ink supply way film 30 (compliance field 50) connected in the drawing field 36 will be narrowed, on these about 27 ink supply way, compliance is

decreasing locally. For this reason, in the edge of the common ink room 26, the capacity which absorbs the pressure of the ink which flows backwards from the ink supply way 27 at the time of the ink regurgitation decreased, and it had become the cause from which an ink regurgitation property changes in an edge. As it is the purpose with which this is compensated, for example, is shown in drawing 12, according to the part (part with short length) and this to which the edge by the side of the common ink room 26 of the sandbank sections 43A, 43B, and 43C (edge by the side of entrance 27a) is retreating to the pressure generating room 20 side, the compliance field 50 of the common ink room 26 may be expanded to the ink supply way 27 side according to the compaction length of the ink supply way 27. [0070] Thus, if the configuration which increases compliance supplement field 50a is taken, the compliance of the drawing field 36 of the common ink room 26 can be recruited, the addition inertance of the drawing field 36 can be reduced substantially, and the amount of amendments of the ink supply way 27 linked to the drawing field 36 can be reduced.

[0071] In addition, although the tip of the drawing field 36 of the common ink room 26 may be aslant formed in the direction isolated from the pressure generating room 20 as shown in drawing 13 on account of processing of the passage formation board 12, the side by the side of the pressure generating room 20 of a film 30 (compliance field 50) may be carried out in a straight line to an edge, or it may expand to the pressure generating room 20 side in this case, and compliance supplement field 50a may be increased.

[0072] In order to avoid interference with the island section 31 when dividing and forming the ink supply way 27 in passage 27up by the side of passage 27 dn and the elastic plate 21 by the side of a nozzle orifice 13 (nozzle plate 14 side) as shown in drawing 8 and drawing 9, regulation is received in the location of the sandbank section 43 established in passage 27up by the side of an elastic plate 21. Then, as shown in drawing 9, sandbank section 43dn by the side of sandbank section 43 the part which retreated up to the common ink room 26 side and nozzle orifice 13 by the side of an elastic plate 21 may be advanced to the pressure generating room 20 side, and, thereby, the volume of the pressure generating room 20 may be arranged uniformly. And you may amend by adjusting the width of face of each sandbank section 43up and 43dn, and the size of length for the inertance between the entrance of ink supply way 27dn by the side of ink supply way 27 the inertance between the entrance of up, and an outlet and nozzle orifice 13 by the side of an elastic plate 21, and an outlet. Therefore, the inertances of ink supply way 27dn by the side of ink supply way 27 the inertance of up and nozzle orifice 13 by the side of an elastic plate 21 may differ, and the flexibility of layout is expanded.

[0073] said operation gestalt carried out -- the ink supply way 27 -- on the way -- although it was alike, the sandbank section 43 was formed and the ink feeder current way was divided, the ink supply way 27 in this invention is not limited to this, and amends the inertance between entrance 27a of the ink supply way 27, and outlet 27b -- what is necessary is just to be able to constitute For example, as shown in drawing 14, change [the depth of the ink supply way 27], i.e., when the passage arranged at the tip of the drawing field 36 sets up more broadly, you may amend. Thus, if the depth of the ink supply way 27 is changed, an inertance can be amended as shown in said formula (5).

[0074] Moreover, with each operation gestalt explained until now, although the inertance between entrance 27a of the ink supply way 27 and outlet 27b was amended, in the invention in this application, the inertance in the range included to the drawing field 36 of not only this but the common ink room 26 may be adjusted. In addition, although the piezoelectric transducer 41 was mentioned as the example and each operation gestalt explained it as a pressure generating element 23, the pressure generating element 23 of this invention is not limited to this. For example, the pressure in the pressure generating room 20 may be fluctuated by preparing a heater element and generating air bubbles in ink.

[0075] Moreover, although one common ink room 26 was formed to the nozzle orifice 13 of one train, as shown in drawing 15, the nozzle orifice 13 of one train may be classified into two or more groups, and a common ink room may be prepared for every group. That is, to the nozzle orifice of one train, two or more (this operation gestalt three) common ink rooms may be prepared, and you may constitute so that the ink of two or more colors by the nozzle orifice of one train may be breathed out. Also in this operation gestalt, like said operation gestalt, extract to the edge of the common ink room 26 of the one

distant from the ink supply pipe 35, and a field 36 is formed. The cross section and length of the ink supply way 27 which is open for free passage to this drawing field 36 are changed with it of the ink supply way 27 which is open for free passage in the supply ink room 26 except drawing field 36, and it constitutes so that the speed and the amount of an ink drop which carry out the regurgitation from each nozzle orifice 13 may become homogeneity.

[0076]

[Effect of the Invention] As explained above, the equation of the ink speed in the nozzle orifice of an edge and the amount of ink can be attained with the ideal configuration of a common ink room of according to this invention excelling in cellular eccentric one even if it makes the number of nozzles per single tier increasing and the length of a common ink room becomes long, and vibration of ink can be attenuated efficiently, it excels in record grace by this, and high-speed image recording can be made possible. That is, about a common ink room, it extracts and a field is set up, and while being able to prevent that air bubbles remain at the time of the cleaning attracted from the time of decreasing the cross section rather than other portions into the portion of an edge distant from an ink supply pipe in which it is filled up with ink, or a nozzle orifice, improvement in record quality can be aimed at. And while setting up small the inertance about the ink supply way which is open for free passage in the above-mentioned drawing field as compared with the inertance of other ink supply ways which are open for free passage in the common ink room except a drawing field It sets up small [way / which is located at the tip of a common ink room / about 27 / ink supply]. in addition -- and if the volume of the pressure generating room which opened the inertance for free passage on the above-mentioned ink supply way 27 set up small is arranged with the volume of other pressure generating rooms which are open for free passage in the common ink room except a drawing field, each ink pressure resonant period of the pressure generating interior of a room can be arranged. Therefore, the regurgitation property of a nozzle orifice and the regurgitation property of the nozzle orifice for a center section of being located in an edge can be arranged. For this reason, image quality can improve further and can respond also to the enlargement and improvement in the speed for record. Thus, according to this invention, it is compatible in the cellular eccentric one of the edge of a common ink room, and the homogeneity of a regurgitation property. When said pressure room is especially pressurized for a pressure generating room using the same driving signal substantially in the pressurization section, the regurgitation speed of the ink drop from said nozzle orifice can be stored in $\pm 5\%$ of within the limits to desired value.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] While putting in order two or more pressure generating rooms which have a nozzle orifice and forming them, a common ink room is formed in the 1 side of these pressure generating room. Between a common ink room and each pressure generating room is opened for free passage by ink supply way, respectively. Corresponding to each pressure generating room, prepare a pressure generating element, and an ink supply pipe is connected to a common ink room. In an ink jet type recording head which carries out the regurgitation of the ink of the pressure generating interior of a room concerned from a nozzle orifice by pressure fluctuation of the pressure generating interior of a room by pressure generating element An ink supply way which is open for free passage near the edge of a common ink room among said ink supply ways is an ink jet type recording head characterized by changing either [at least] the cross section or length, and being formed as compared with an ink supply way which is open for free passage into other portions of the common ink room concerned.

[Claim 2] Said common ink room is formed considering the array direction of a pressure generating room as a longitudinal direction. An ink supply way which an ink supply pipe is open for free passage in the center of abbreviation of this longitudinal direction, and is open for free passage near the edge of both said common ink rooms An ink jet type recording head according to claim 1 characterized by changing either [at least] the cross section or length, and being formed as compared with an ink supply way which is open for free passage into other portions of the common ink room concerned.

[Claim 3] It is the ink jet type recording head according to claim 1 or 2 which extracts and is characterized by thing for which the cross section was decreased rather than other portions, and which is a field near [said] the edge of a common ink room.

[Claim 4] An ink jet type recording head given in either of claims 1-3 characterized by arranging a value of damping coefficient Mn/Rn of an ink supply way which is open for free passage near the edge of said common ink room, and a value of damping coefficient Mn/Rn of an ink supply way which is open for free passage into other portions of the common ink room concerned.

[Claim 5] While putting in order two or more pressure generating rooms which have a nozzle orifice and forming them, a common ink room is formed along the array direction of these pressure generating room. Between a common ink room and each pressure generating room is opened for free passage by ink supply way, respectively. Corresponding to each pressure generating room, prepare a pressure generating element, and an ink supply pipe is connected to a common ink room. In an ink jet type recording head which carries out the regurgitation of the ink of the pressure generating interior of a room concerned from a nozzle orifice by pressure fluctuation of the pressure generating interior of a room by pressure generating element the above-mentioned common ink room Near [the] the longitudinal direction edge, a drawing field which decreased the cross section rather than other portions of the common ink room concerned is set up. Each inertance between a common ink room side entrance of an ink supply way which is open for free passage in the above-mentioned drawing field, and a pressure generating room side outlet An ink jet type recording head characterized by setting up small as compared with an inertance of other ink supply ways which are open for free passage in the common ink

room concerned except a drawing field.

[Claim 6] An ink jet type recording head according to claim 5 characterized by arranging volume of a pressure generating room which opened an inrtance for free passage on said ink supply way set up small with volume of other pressure generating rooms which are open for free passage in the common ink room concerned except said drawing field.

[Claim 7] While putting in order two or more pressure generating rooms which have a nozzle orifice and forming them, a common ink room is formed along the array direction of these pressure generating room. Between this common ink room and each pressure generating room is opened for free passage by ink supply way. Corresponding to each pressure generating room, prepare a pressure generating element, and an ink supply pipe is connected to a common ink room. In an ink jet type recording head which carries out the regurgitation of the ink of the pressure generating interior of a room concerned from a nozzle orifice by pressure fluctuation of the pressure generating interior of a room by pressure generating element the above-mentioned common ink room Near [the] the longitudinal direction edge, a drawing field which decreased the cross section rather than other portions of the common ink room concerned is set up. Passage which applied length from the drawing start edge of the above-mentioned drawing field to each entrance to passage between entrances of an ink supply way and outlets which are open for free passage in the above-mentioned drawing field, respectively is made into virtual passage of each ink supply way. An ink jet type recording head characterized by arranging each inrtance in these virtual passage with an inrtance in passage from an entrance of other ink supply ways which are open for free passage in the common ink room concerned except a drawing field to an outlet.

[Claim 8] An ink jet type recording head according to claim 7 characterized by arranging volume of a pressure generating room which is open for free passage in a common ink room in said drawing field with volume of other pressure generating rooms which are open for free passage in the common ink room concerned except said drawing field.

[Claim 9] An ink jet type recording head given in either of claims 5-8 characterized by setting up an inrtance by changing at least width of face of an ink supply way and one side of length which are located near the longitudinal direction edge with an ink supply way in which it is located [except near / above-mentioned / the edge].

[Claim 10] An ink jet type recording head given in either of claims 5-9 characterized by arranging volume of each pressure generating room by placing neatly a location of said outlet of each ink supply way on a virtual straight line which met in the array direction of a pressure generating room.

[Claim 11] An ink jet type recording head given in either of claims 5-10 characterized by for an ink supply way located at a tip of a common ink room having set up an inrtance smaller, and expanding a compliance field of a common ink room to an entrance side of an ink supply way according to the compaction length of an ink supply way by shortening length from an entrance of an ink supply way to an outlet.

[Claim 12] Said drawing field is an ink jet type recording head given in either of claims 3-11 characterized by what was extracted as it is tapering off in two or more steps.

[Claim 13] An ink jet type recording head given in either of claims 1-12 characterized by having two or more said ink supply ways to one pressure generating room.

[Claim 14] An ink jet type recording head given in either of claims 1-13 characterized by dividing and forming an ink supply way in passage and passage of the opposite side by the side of a nozzle orifice.

[Claim 15] An ink jet type recording head according to claim 14 characterized by arranging volume of each pressure generating room by adjusting a location of an outlet of an ink supply way of passage located in a nozzle orifice side.

[Claim 16] An ink jet type recording head according to claim 14 or 15 characterized by having divided an inrtance of passage by the side of a nozzle orifice, and an inrtance of passage of the opposite side, respectively, and setting them up.

[Claim 17] While putting in order two or more pressure generating rooms which have a nozzle orifice and forming them, a common ink room is formed in the 1 side of these pressure generating room. Between a common ink room and each pressure generating room is opened for free passage by ink

supply way, respectively. Corresponding to each pressure generating room, prepare a pressure generating element, and an ink supply pipe is connected to a common ink room. In an ink jet type recording device which has a control section for driving said pressure generating element and by which an ink drop is breathed out from said nozzle orifice with said driving signal said common ink room Image recording equipment with which it extracts, a field is set up and regurgitation speed of a Maine ink drop breathed out from said nozzle orifice in said pressure generating element when [at which said pressure room was substantially pressurized with the same driving signal] decreasing the cross section rather than other portions is characterized by being $\pm 5\%$ of within the limits to desired value.

[Claim 18] It is image recording equipment according to claim 17 characterized by to differ from a thing of an ink path which is opening at least one of a configuration, length, and the cross sections for free passage in a common ink room except a drawing field about an ink path which is open for free passage in said drawing field among ink paths which result in the nozzle orifice through a pressure generating room which is separately open for free passage in said common ink room, and is open for free passage from an ink supply way to it.

[Claim 19] Image recording equipment characterized by equipping either of claims 1-16 with an ink jet type recording head of a publication.

[Translation done.]

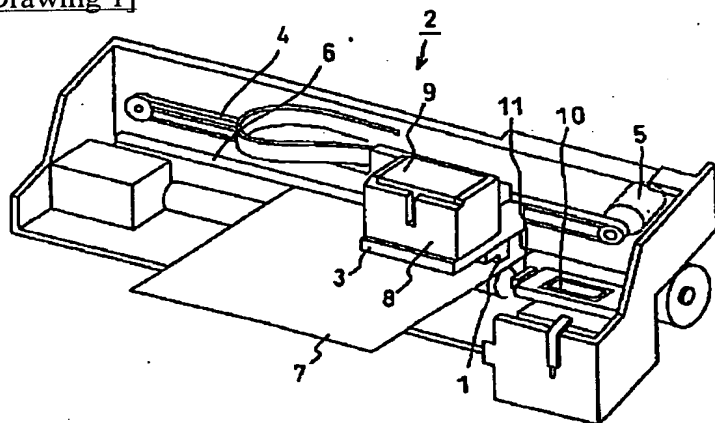
*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

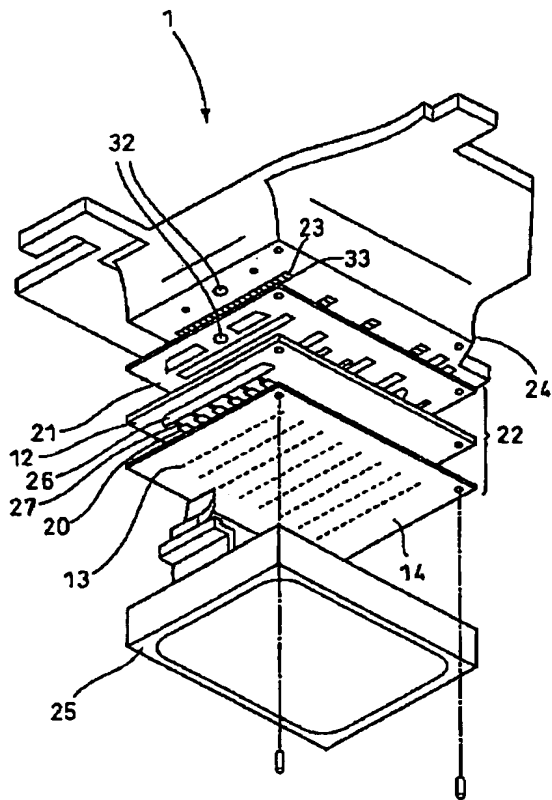
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

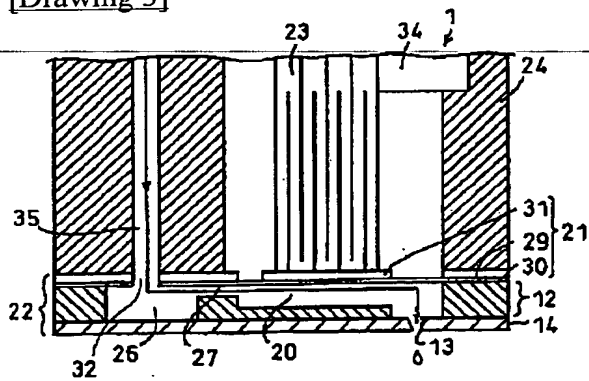
[Drawing 1]



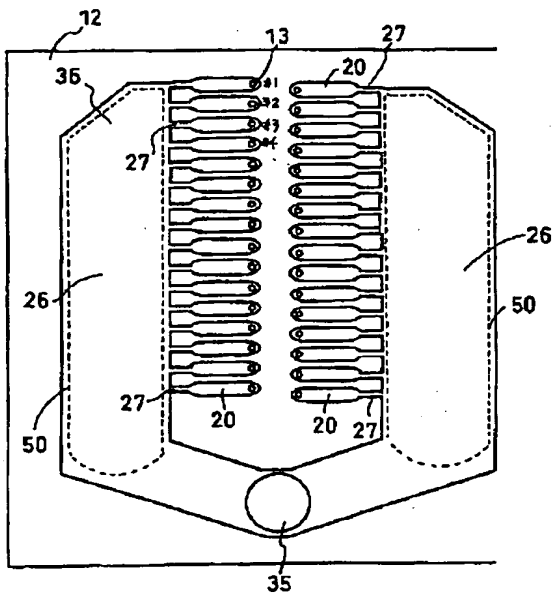
[Drawing 2]



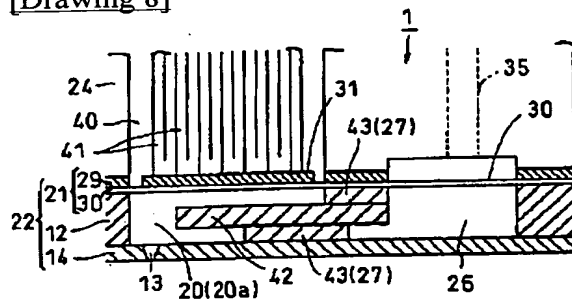
[Drawing 3]



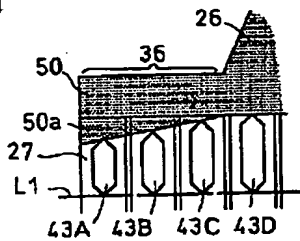
[Drawing 4]



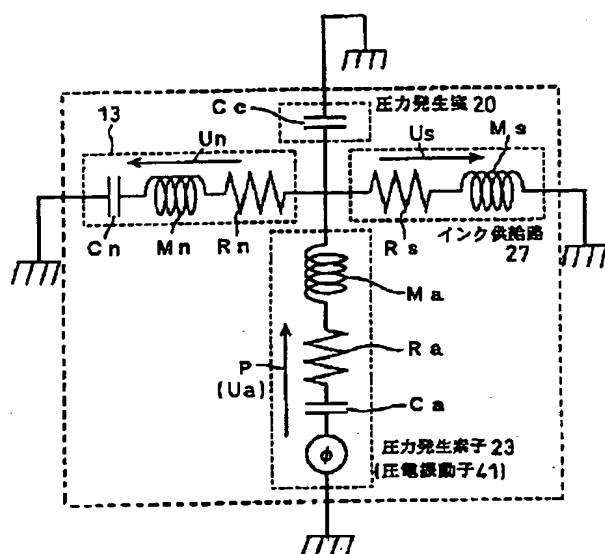
[Drawing 8]



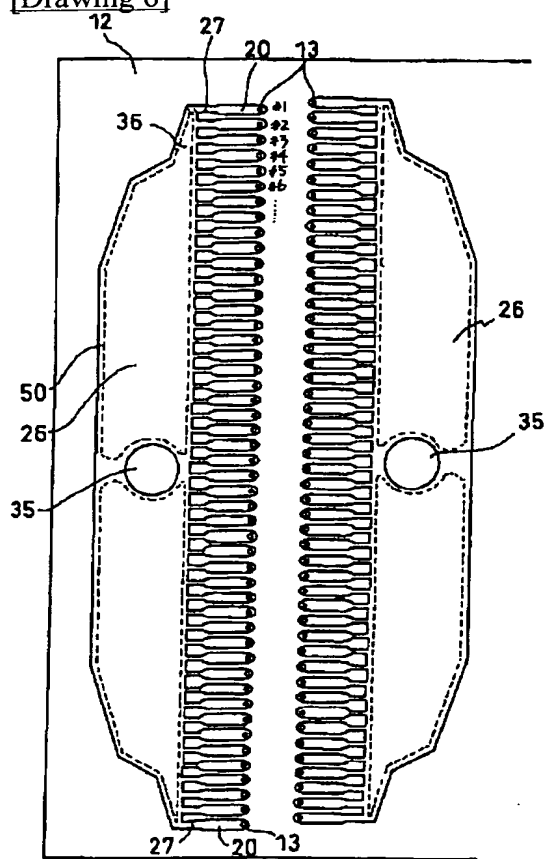
[Drawing 12]



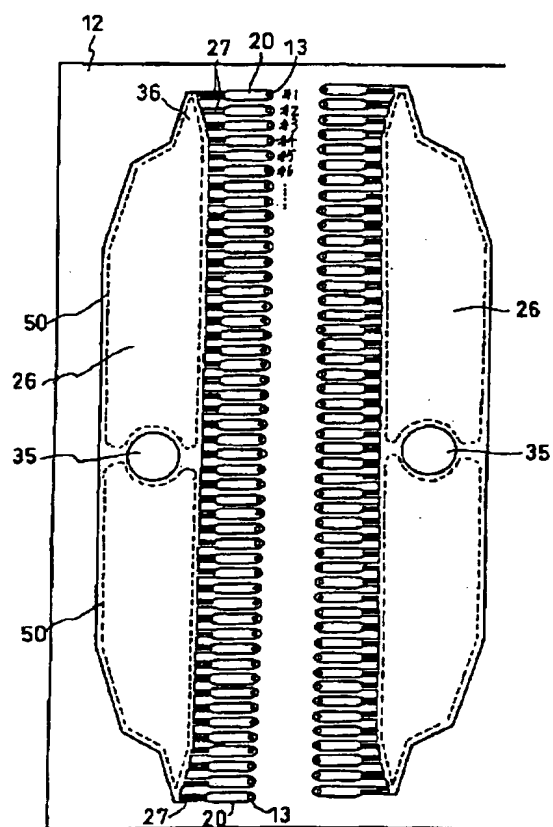
[Drawing 5]



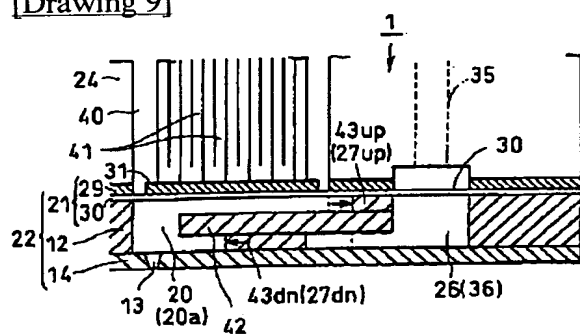
[Drawing 6]



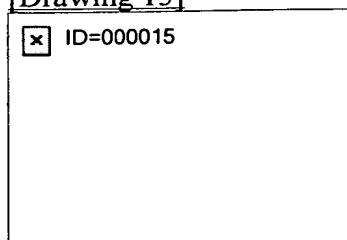
[Drawing 7]



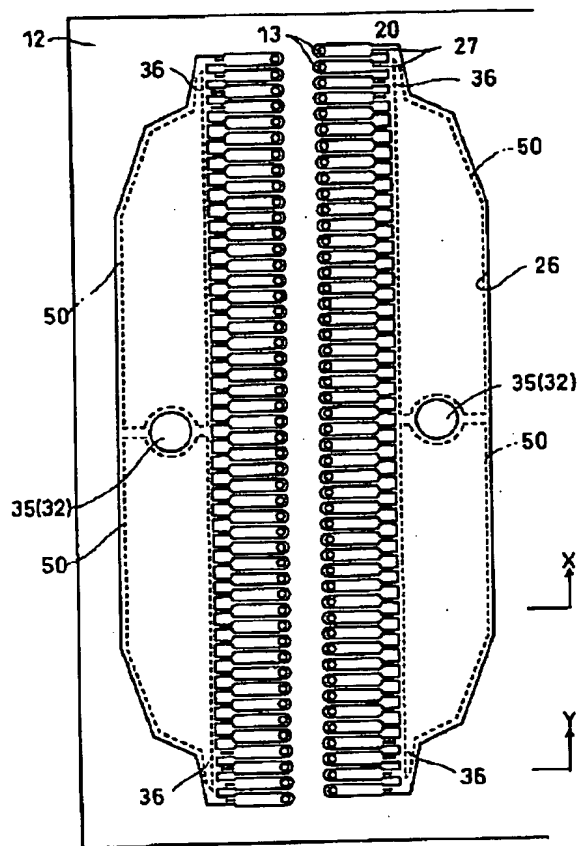
[Drawing 9]



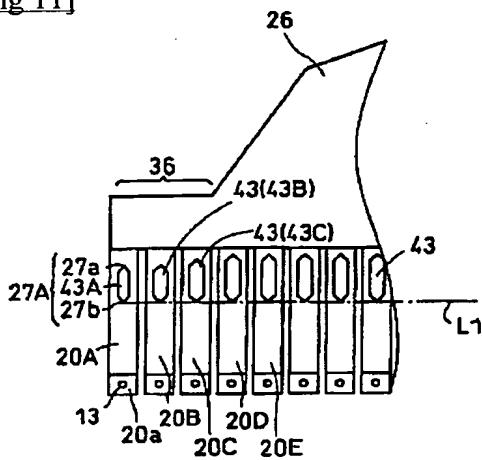
[Drawing 13]



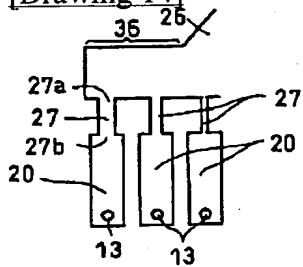
[Drawing 10]



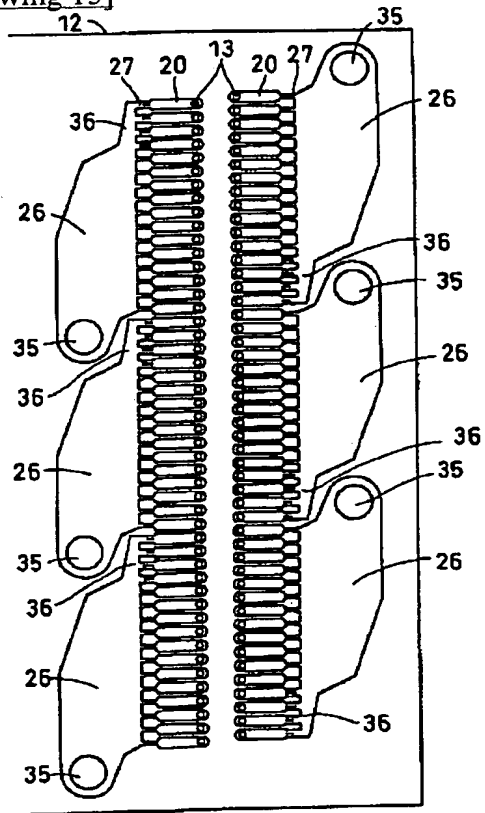
[Drawing 11]



[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Translation done.]